

ДОПОЛНЕНИЕ № ДЭ 163-1

на автомобили с кабиной типа «Р» и
двигателями ЯМЗ-236НЕ2, ЯМЗ-7601.10
к руководству по эксплуатации
«Автомобиль Урал-4320М и его модификации»
4320М-3902035 РЭ
(издание второе уточненное)

© Урал

Перепечатка, размножение или перевод, как в полном, так и в частичном виде, не разрешается без письменного разрешения АО «Автомобильный завод «Урал»

УРАЛ

URAL

При эксплуатации следует пользоваться:

- руководством по эксплуатации «Автомобиль Урал-4320М и его модификации» (4320М-3902035 РЭ, издание второе уточненное);
- дополнением ДЭ 163-1;
- руководством по эксплуатации «Силовые агрегаты ЯМЗ-236НЕ2, ЯМЗ-236НЕ, ЯМЗ-236Н, ЯМЗ-236БЕ2, ЯМЗ-236БЕ, ЯМЗ-236Б» (с двигателем ЯМЗ-236НЕ2);
- руководством по эксплуатации «Силовые агрегаты ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10, ЯМЗ-7601.10» (с двигателем ЯМЗ-7601.10);
- руководством (инструкцией) по эксплуатации «Батареи аккумуляторные, свинцовые, стартерные»;
- техническим описанием и инструкцией по монтажу «Воздушный отопитель»;
- инструкцией по монтажу и эксплуатации тягово-сцепного устройства;
- руководством (инструкцией) по эксплуатации цифрового тахографа.

Содержание

1 Введение	4
2 Техническая характеристика	5
3 Механизмы управления и приборы.	13
4 Описание устройства и работы составных частей автомобиля, их регулирование и обслуживание.	15
4.1 Двигатель.	15
4.1.1 Система питания.	15
4.1.2 Система предпускового подогрева двигателя.	21
4.1.3 Система выпуска газов.	23
4.1.4 Система охлаждения.	24
4.1.5 Подвеска силового агрегата.	26
4.2 Трансмиссия.	29
4.2.1 Привод выключения сцепления с пневмогидравлическим усилителем (ПГУ)	29
4.3 Рулевое управление.	34
4.3.1 Рулевое управление автомобиля.	34
4.3.2 Рулевой механизм.	35
4.3.3 Насос гидроусилителя рулевого управления.	36
4.3.4 Бак масляный рулевого управления.	37
4.3.5 Рулевые тяги.	38
4.3.6 Техническое обслуживание рулевого управления.	39
4.4 Тормозные системы	41
4.4.1 Тормозные системы без антиблокировочной системы (АБС).	41
4.4.1.1 Пневматический привод рабочих тормозов.	41
4.4.2 Тормозные системы с антиблокировочной системы (АБС).	47
4.4.2.1 Диагностика АБС фирмы «Экран» по световым кодам.	47
4.5 Электрооборудование	54
4.5.1 Коммутационный блок.	54
5 Техническое обслуживание.	58
Приложения:	60
А. Запасные части, инструмент и принадлежности.	60
Б. Содержание драгоценных металлов в приборах автомобиля.	63

1 Введение

1.1 Автомобили Урал с колесной формулой 6х6, с дизельным двигателем ЯМЗ-236НЕ2 или ЯМЗ-7601.10.

Сведения о маркировке двигателя приведены в руководствах по эксплуатации:

- «Силовые агрегаты ЯМЗ-236НЕ2, ЯМЗ-236НЕ, ЯМЗ-236Н, ЯМЗ-236БЕ2, ЯМЗ-236БЕ, ЯМЗ-236Б»;

- «Силовые агрегаты ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10, ЯМЗ-7601.10».

3 Техническая характеристика

3.1 Техническая характеристика автомобилей и шасси с кабиной типа «Р»

3.1.1 Основные показатели масс и нагрузок приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Основные показатели масс и нагрузок автомобилей и шасси

Параметры	4320-4151-59	4320-4951-58	4320-4971-58	5557-4151-48;-58	5557-4551-48;-58	55571-3121-58	44202-3511-58
Масса транспортного средства в снаряженном состоянии, кг	8205... 9440*	8515... 9750*	9105... 10 380*	8420... 9995*	8870... 11 060*	10 495	8575
Технически допустимая максимальная масса транспортного средства, кг	17 800/ 18 500* ¹	21 800/22 500* ¹					
Технически допустимая максимальная масса, приходящаяся на каждую из осей транспортного средства, начиная с передней оси, кг	5800/ 6500* ¹ 6000 6000	5300 или 6500* ¹ 8000 8000					
Максимальная масса прицепа, кг: - прицеп без тормозной системы - прицеп с тормозной системой	буксировка прицепа без тормозной системы не предусмотрена						29 425
Технически допустимая максимальная масса автопоезда, кг	29 300/ 30 000* ¹	33 300/34 000* ¹					38 000
Технически допустимая максимальная нагрузка на опорно-сцепное устройство, даН	-						9807- 11 768
Контрольный расход топлива* ⁴ , л/100 км, не более, при скорости 60 км/ч: - автомобиля; - автопоезда	35 40	37 42				- 47	
* Диапазон массы транспортного средства в снаряженном состоянии обусловлен различием опционального состава							
* ¹ Для модификаций с усиленной передней подвеской							
* ² При эксплуатации по дорогам 1-4 категории							
* ³ При эксплуатации по дорогам 5 категории							
* ⁴ Контрольный расход топлива определен в соответствии с ГОСТ Р 54810, не является эксплуатационной нормой и служит для определения технического состояния автомобиля							

3.1.2 Параметры узлов автомобилей и шасси приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Параметры узлов автомобилей и шасси

Параметры	4320-4151-59	4320-4951-58	4320-4971-58	5557-4151-48;-58	5557-4551-48;-58	55571-3121-58	44202-3511-58
Двигатель							
Модель, тип	четырёхтактный с воспламенением от сжатия, с турбонаддувом и промежуточным охлаждением наддувочного воздуха						
для модификаций: 4320-4151-59 4320-4951-58 4320-4971-58 5557-4151-58 5557-4551-58 55571-3121-58 44202-3511-58	ЯМЗ-236НЕ2						
для модификаций: 5557-4151-48 5557-4551-48				ЯМЗ-7601.10			
Количество и расположение цилиндров	6, V-образное						
Рабочий объём, см ³	11,15						
Степень сжатия	16,5						
Максимальная мощность, кВт (мин ⁻¹) по ГОСТ 14846-81	169 (2080-2150)			220,6 (1820-1950)			
Максимальный крутящий момент, Н.м (мин ⁻¹)	882 (1100-1300)			1275 (1100-1300)			
Частота вращения коленчатого вала при максимальной мощности, мин ⁻¹	2100 ⁺⁵⁰ ₋₂₀						
Система питания, л: - основной топливный бак;	300 (заправочная емкость 294) или 210 (заправочная емкость 206)						
- дополнительный топливный бак	210 (заправочная емкость 206)						
Система питания двигателя воздухом	с фильтром очистки воздуха сухого типа со сменным картонным фильтрующим элементом, охлаждением наддувочного воздуха и индикатором засоренности (воздушный фильтр – ООО «РЕМИЗ», ФВ 721.1109510-30Р или АО «Автоагрегат», ФВ 721.1109510-30)						
Система выпуска и нейтрализации отработавших газов	один глушитель, система нейтрализации отсутствует						
Трансмиссия							
Сцепление	ЯМЗ-182 или Hammer 43033, фрикционное, сухое, однодисковое, с диафрагменной пружиной вытяжного типа и накладками на безасбестовой основе, привод сцепления гидравлический с пневматическим усилителем (ПГУ)						

Продолжение таблицы 3.2

Параметры	4320-4151-59	4320-4951-58	4320-4971-58	5557-4151-48;-58	5557-4551-48;-58	55571-3121-58	44202-3511-58
Коробка передач:	механическая, с ручным управлением						
	с двигателем ЯМЗ-236НЕ2				с двигателем ЯМЗ-7601.10		
	ЯМЗ-2361		ЯМЗ-2381		ЯМЗ-2391		
- число передач	5 – вперед, 1 – назад		8 – вперед, 2 – назад		9 – вперед, 1 – назад		
- передаточные числа:							
I –	5,220		7,30		12,24		
II –	2,900		4,86		6,88		
III –	1,520		3,50		4,86		
IV –	1,000		2,48		3,50		
V –	0,664		2,09		2,46		
VI –	-		1,39		1,97		
VII –	-		1,00		1,39		
VIII –	-		0,71		1,00		
IX –	-		-		0,70		
З.Х. I –	5,220		10,46		10,04		
З.Х. II –	-		2,99		-		
Раздаточная коробка:	механическая, двухступенчатая, с цилиндрическим блокируемым межосевым дифференциалом						
- число передач	2						
- передаточные числа	высшая передача – 1,04 низшая передача – 2,15						
Карданная передача	открытого типа, с фланцами, с торцевыми шлицами, с комплексным уплотнением игольчатых подшипников в шарнирах, с четырьмя карданными валами						
Мосты	ведущие, картер моста комбинированный, состоит из литой средней части и запрессованных в нее кожухов полуосей; передний мост – управляемый, с шарнирами равных угловых скоростей дискового типа						
Главная передача	двойная, проходного типа, пара конических шестерен со спиральным зубом и пара цилиндрических косозубых шестерен. Главные передачи всех мостов автомобиля взаимозаменяемы; дифференциал – симметричный, конический, с четырьмя сателлитами; полуоси – полностью разгруженные, соединение со ступицей шлицевое						
передаточное число	7,49						
Ходовая часть							
Рама	штампованная, клепаная						
Буксирные приборы	- спереди – жесткие буксирные крюки; - сзади – тягово-цепное устройство двухстороннего действия						
Подвеска автомобиля:	зависимая, стандартная или усиленная, на двух продольных полуэллиптических рессорах, с гидравлическими телескопическими амортизаторами						
- передняя;							
- задняя	зависимая, балансирная, с реактивными штангами, на двух продольных полуэллиптических рессорах						

Продолжение таблицы 3.2

Параметры	4320-4151-59	4320-4951-58	4320-4971-58	5557-4151-48;-58	5557-4551-48;-58	55571-3121-58	44202-3511-58
Колеса	533-310 (310-533) (вылет 100 мм, максимальная допустимая нагрузка 4000 кгс (39,2 кН)) для шин КАМА-1260, КАМА-1260-1, КАМА-1260-2, Бел-1260; О-184, NORTEC TR 1260; 515-254 (254Г-508) (вылет 120 мм, 146J, максимальная допустимая нагрузка 3000 кгс (29,4 кН)) для шин ОИ-25; 515-254 (254Г-508) (вылет 100 мм, 156J, максимальная допустимая нагрузка 4000 кгс (39,2 кН)) для шин КАМА-УРАЛ						
Шины для модификаций: 4320-4151-59	Марка	Размерность	Индекс нагрузки	Категория скорости	Статический радиус, м		
	ОИ-25	14.00-20	146; 147	G	0,585		
	КАМА-1260, КАМА-1260-1, КАМА-1260-2	425/85R21	146	J	0,590		
	О-184	425/85R21	146	K	0,580		
	NORTEC TR 1260	425/85R21	146	J	0,585		
4320-4951-58 5557-4151-48 5557-4151-58 55571-3121-58 4320-4971-58 5557-4551-48 5557-4551-58 44202-3511-58	КАМА-1260, КАМА-1260-1, КАМА-1260-2, Бел-1260	425/85R21	156	G	0,585		
	О-184	425/85R21	156	J	0,580		
	КАМА-УРАЛ	390/95R20	156	J	0,570		
	NORTEC TR 1260	425/85R21	156	G	0,585		
Расположение держателя запасного колеса	Вертикальное, установлен за кабиной (для комплектаций с кабиной со спальным местом – 4320-4971-58, 5557-4551-48;-58, 55571-3121-58, 44202-3511-58)						
Рулевое управление							
Тип рулевого управления	рулевое управление с усилителем						
Рулевой механизм	интегральный, передача типа «винт-шариковая гайка - рейка-зубчатый сектор»						
Тормозные системы							
Рабочая тормозная система	пневматический двухконтурный привод с разделением на контуры передней оси и задней тележки, без АБС (или с АБС, тип 4Sx4M); тормозные механизмы всех колес – барабанные						
Аварийная (запасная) тормозная система	каждый контур рабочей тормозной системы						
Стояночная тормозная система	механическая, с двумя пружинными энергоаккумуляторами, действующими на тормозные колодки колес заднего моста. Привод стояночного тормоза пневматический. Управление осуществляется тормозным краном с ручным управлением						
Вспомогательная тормозная система	моторный тормоз-замедлитель с заслонкой в системе выпуска отработавших газов, с пневматическим приводом						
Электрооборудование							
Генератор	4532.3771-10 (3кВт), переменного тока, со встроенным реле-регулятором						
Аккумуляторные батареи	6СТ-190N или 6СТ-190N3 или 6СТ-190L						

Окончание таблицы 3.2

Параметры	4320-4151-59	4320-4951-58	4320-4971-58	5557-4151-48;-58	5557-4551-48;-58	55571-3121-58	44202-3511-58
Стартер	5432.3708-01 или AZF 4581 или M93R3110SE с электромагнитным тяговым реле с дистанционным управлением						
Кабина и платформа							
Кабина	типа «Р», цельнометаллическая, двухдверная:						
для модификаций: 4320-4151-59 4320-4951-58 5557-4151-48 5557-4151-58 55571-3121-58	- двухместная;						
для модификаций: 4320-4971-58 5557-4551-48 5557-4551-58 44202-3511-58	- двухместная, со спальным местом						
Платформа для 55571-3121-58	металлическая самосвальная платформа ковшового типа с задней разгрузкой						
Специальное оборудование							
Коробка отбора мощности от коробки передач* ¹	Механическая, одноступенчатая, с пневматическим приводом управления в трех вариантах исполнения:						
	- с насосом типа НШ-32 УЗЛ (или аналогичным) левого вращения; - с фланцем для присоединения карданного вала. Частота вращения выходного вала коробки отбора мощности составляет 1,06 частоты вращения коленчатого вала двигателя; - с валом с внутренними шлицами для подсоединения насосов (в состоянии поставки фланец КОМ заглушен технологической крышкой). Отбираемая мощность 22 кВт (30 л.с.). Не допускается отбор мощности во время движения автомобиля с переключением передач						
Коробка дополнительного отбора мощности* ¹	Механическая, с пневматическим приводом управления, включается через скользящую муфту от первичного вала раздаточной коробки. Обеспечивается отбор до 40% максимальной мощности двигателя. На отдельных модификациях устанавливается усиленная коробка ДОМ, допускающая 100% отбор мощности двигателя. Отбор мощности допускается в движении с соответствующим снижением тягово-динамических качеств. Частота вращения вала отбора мощности определяется передаточными числами коробки передач и частотой вращения коленчатого вала двигателя и должна быть в пределах от 550 мин ⁻¹ до 3000 мин ⁻¹						
Система регулирования давления воздуха в шинах	Подвод воздуха к шинам выполнен по двухпроводной схеме. Накачка, выпуск и регулирование давления воздуха в шинах производится отдельно для шин переднего моста и задней тележки. Управление и контроль осуществляется из кабины водителя.						
* Для отдельных модификаций * ¹ Устанавливается по заказу							

Основные размеры автомобилей и шасси с колесной формулой бхб показаны на рисунках 3.1-3.7:

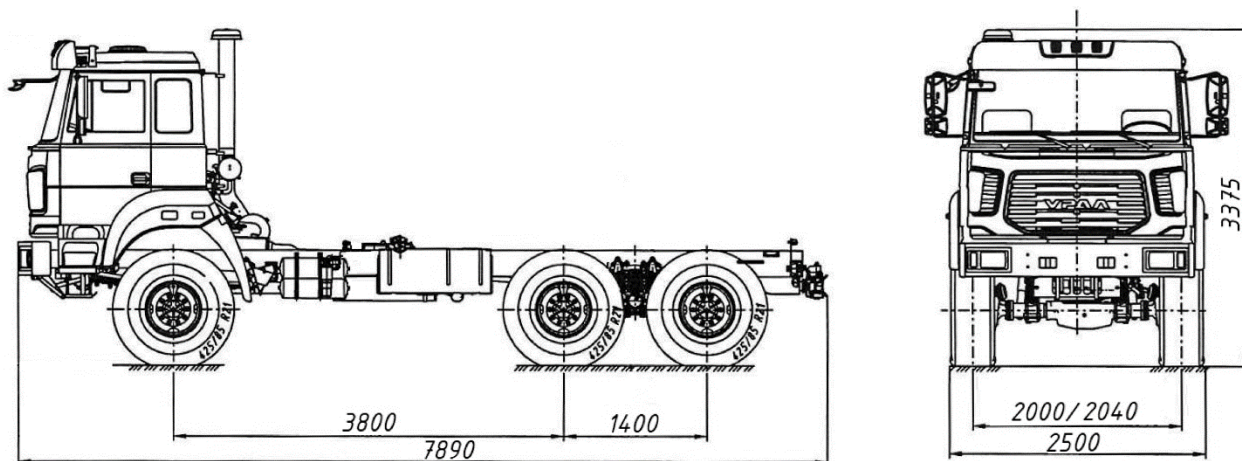


Рисунок 3.1 - Основные размеры шасси Урал-4320-4151-59

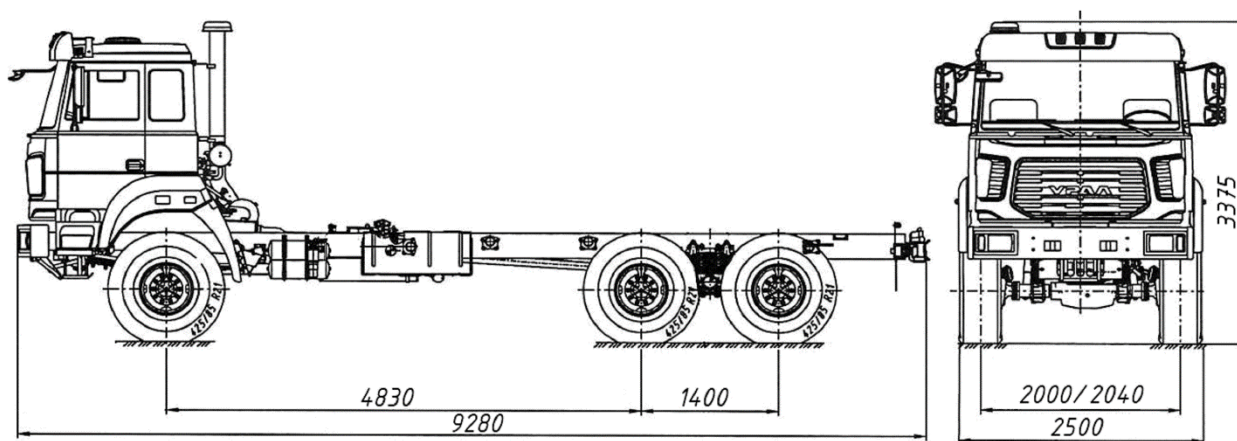


Рисунок 3.2 - Основные размеры шасси Урал-4320-4951-58

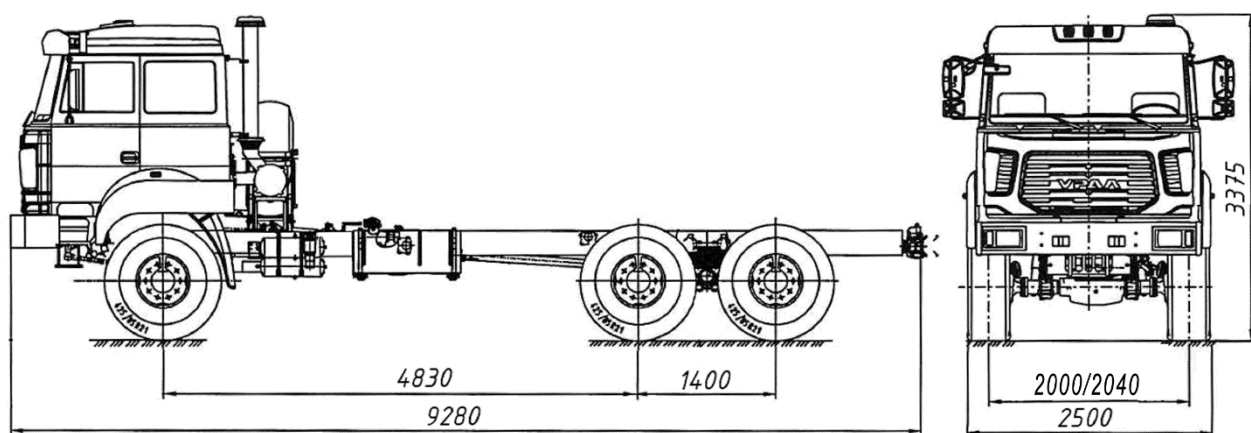


Рисунок 3.3 - Основные размеры шасси Урал-4320-4971-58

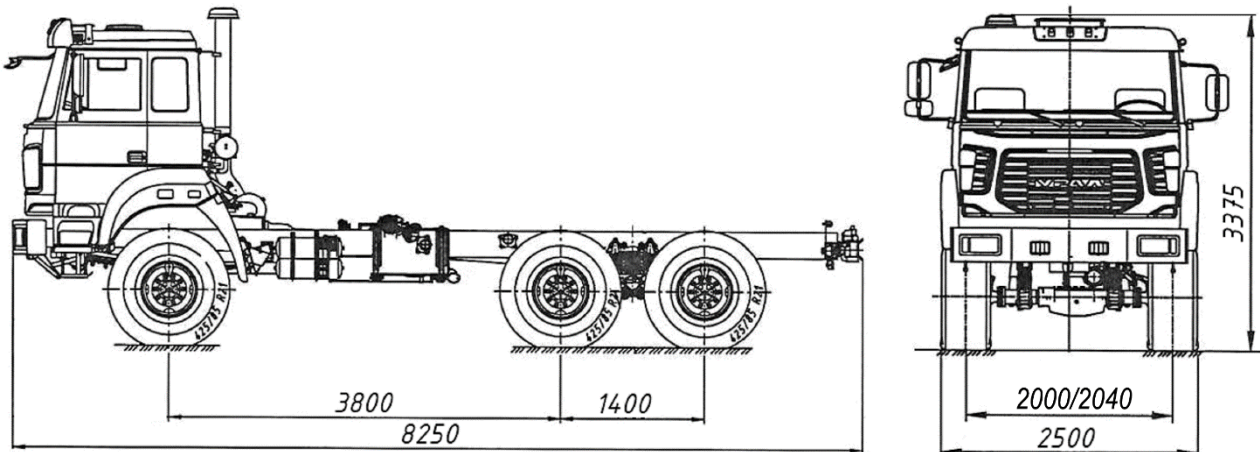


Рисунок 3.4- Основные размеры шасси Урал-5557-4151-48;-58

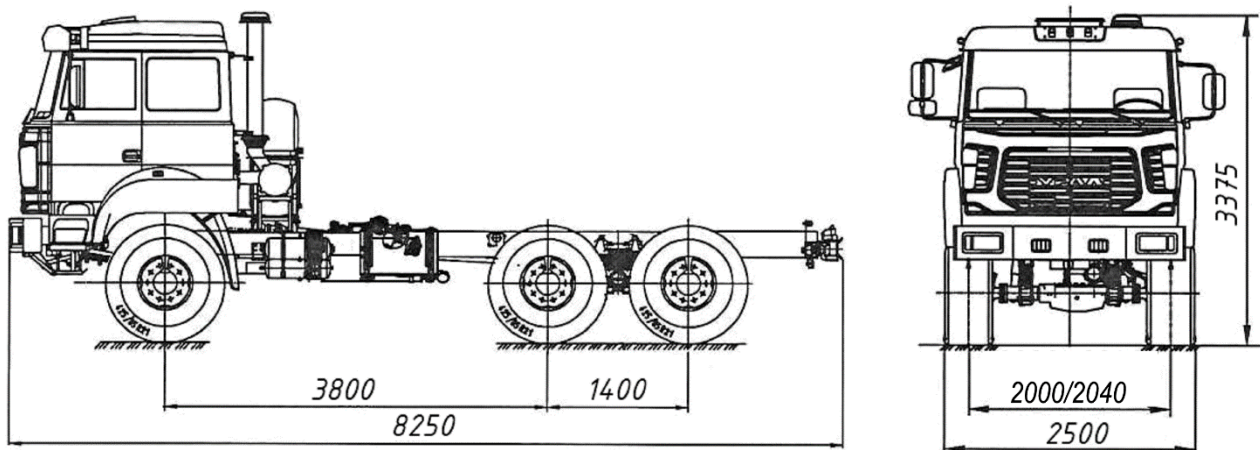


Рисунок 3.5 - Основные размеры шасси Урал-5557-4551-48;-58

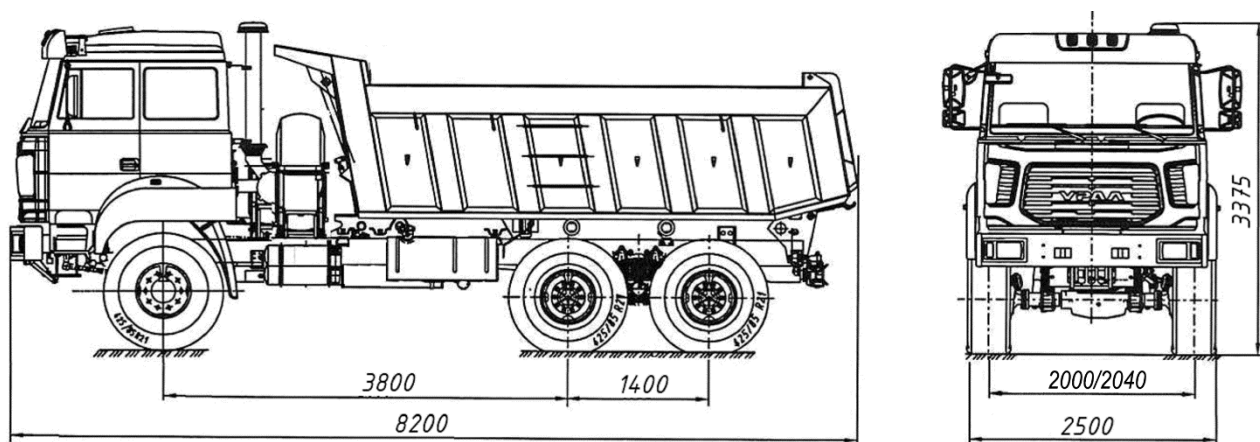


Рисунок 3.6 - Основные размеры автомобиля-самосвала Урал-55571-3121-58

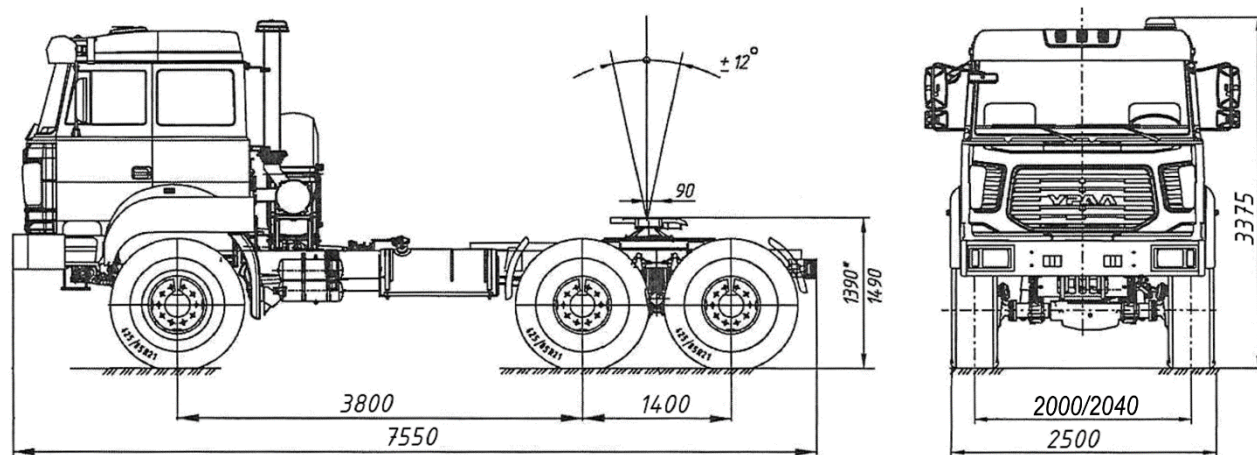
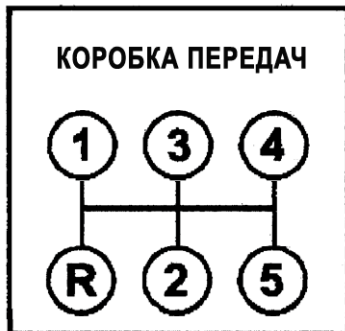


Рисунок 3.7- Основные размеры седельного тягача Урал-44202-3511-58

3 Механизмы управления и приборы

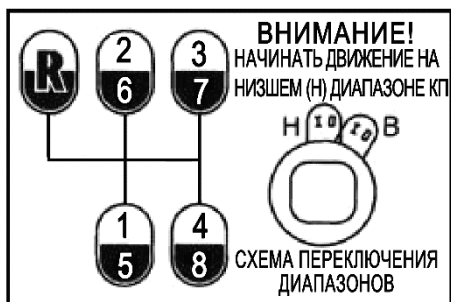
3.1 Механизмы управления и приборы автомобиля.

3.1.1 Коробку передач включать согласно схеме, показанной на рисунках 3.1-3.3.



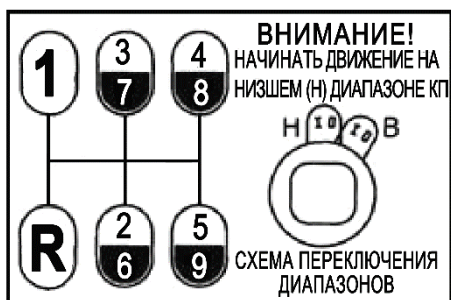
1-5-передачи; R-задний ход

Рисунок 3.1 - Схема переключения коробки передач ЯМЗ-2361



1,2,3,4,5,6,7,8-передачи; R-задний ход; Н-низшая передача; В-высшая передача

Рисунок 3.2 - Схема переключения коробки передач ЯМЗ-2381



1,2,3,4,5,6,7,8,9-передачи; R-задний ход; Н-низшая передача; В-высшая передача

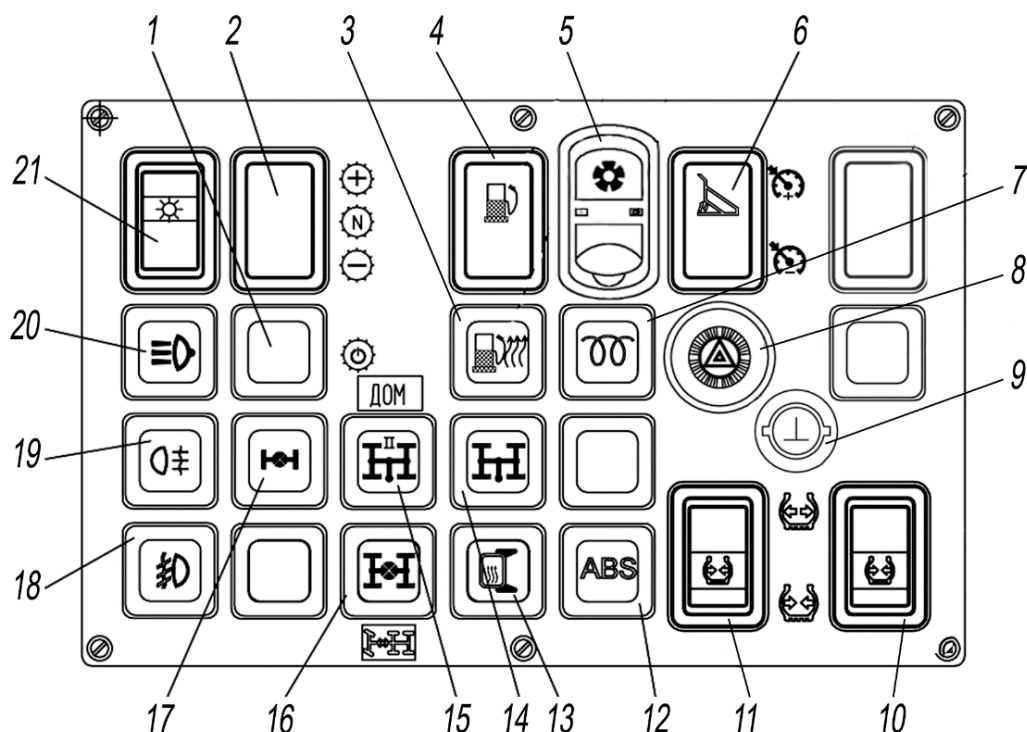
Рисунок 3.3 - Схема переключения коробки передач ЯМЗ-2391

3.1.2 Табличка регулятора тормозных сил (РТС)*, показана на рисунке 3.4.

URALAZ		РЕГУЛЯТОР ТОРМОЗНЫХ СИЛ			
		ДАВЛЕНИЕ НА ВХОДЕ			
		НАГРУЗКА НА ТЕЛЕЖКУ АВТОМОБИЛЯ ±250, кг		ДАВЛЕНИЕ НА ВЫХОДЕ, МПа	
СТАТУСНЫЙ ПРОЦЕСС ПОДЪЕМА F, мм	ДЛИНА РЫЧАГА L, мм	В СЫРАЖЕННОМ СОСТОЯНИИ	ПОЛНОЙ МАССЫ	АВТОМОБИЛЬ В СЫРАЖЕННОМ СОСТОЯНИИ	АВТОМОБИЛЬ ПОЛНОЙ МАССЫ

Рисунок 3.4 - Табличка РТС

3.1.3 Щиток выключателей показан на рисунке 3.5.



1-кнопка включения передач РК; 2-переключатель передач РК; 3-выключатель подогрева топливозаборников; 4-переключатель топливных баков*¹; 5-блок интерфейса пользователя (БИП) системы ЭРА-ГЛОНАСС; 6-переключатель подъема/опускания платформы автомобиля; 7-выключатель системы ЭФУ; 8-выключатель аварийной сигнализации; 9-выключатель аккумуляторных батарей; 10-выключатель накачки шин заднего контура; 11-выключатель накачки шин переднего контура; 12-выключатель диагностики ABS*¹; 13-выключатель обогрева зеркал*¹; 14-выключатель КОМ*¹; 15-выключатель ДОМ*¹; 16-выключатель блокировки межосевого дифференциала в РК; 17-выключатель блокировки межколесного дифференциала*¹; 18-выключатель передних противотуманных фар*¹; 19-выключатель задних противотуманных фар; 20-выключатель фары прожектора; 21-переключатель наружного освещения

Рисунок 3.5 - Щиток выключателей

* Устанавливается на автомобилях без ABS

*¹ Устанавливается на отдельных модификациях

4 Описание устройства и работы составных частей автомобиля, их регулирование и обслуживание

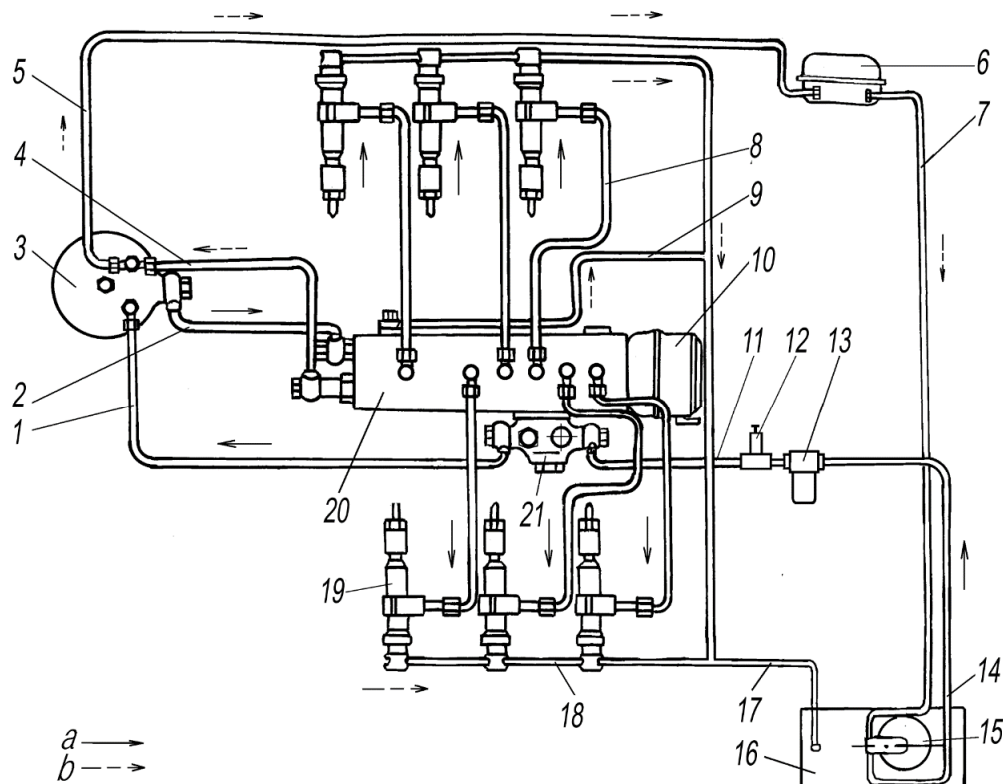
4.1 Двигатель

4.1.1 Система питания автомобиля

4.1.1.1 Система питания топливом для модификаций с одним топливным баком показана на рисунке 4.1.1 (а), с двумя топливными баками показана на рисунке 4.1.1 (б). Топливо из топливного бака засасывается топливоподкачивающим насосом и через фильтры грубой и тонкой очистки поступает к топливному насосу высокого давления (ТНВД). Насос подает топливо по трубкам к форсункам, которые впрыскивают топливо в цилиндры двигателя в соответствии с порядком их работы. Излишки топлива, а вместе с ними и попавший в систему воздух, отводятся через клапан-жиклер фильтра тонкой очистки по топливопроводам и в топливный бак. Просочившееся через прецизионные детали форсунок топливо по трубопроводам отводится в топливный бак. Количество топлива в топливных баках измеряется электрическим датчиком уровня, встроенным в топливозаборник, и контролируется указателем на панели приборов. При первоначальном запуске двигателя для прокачки системы используется ручной топливоподкачивающий насос 12.

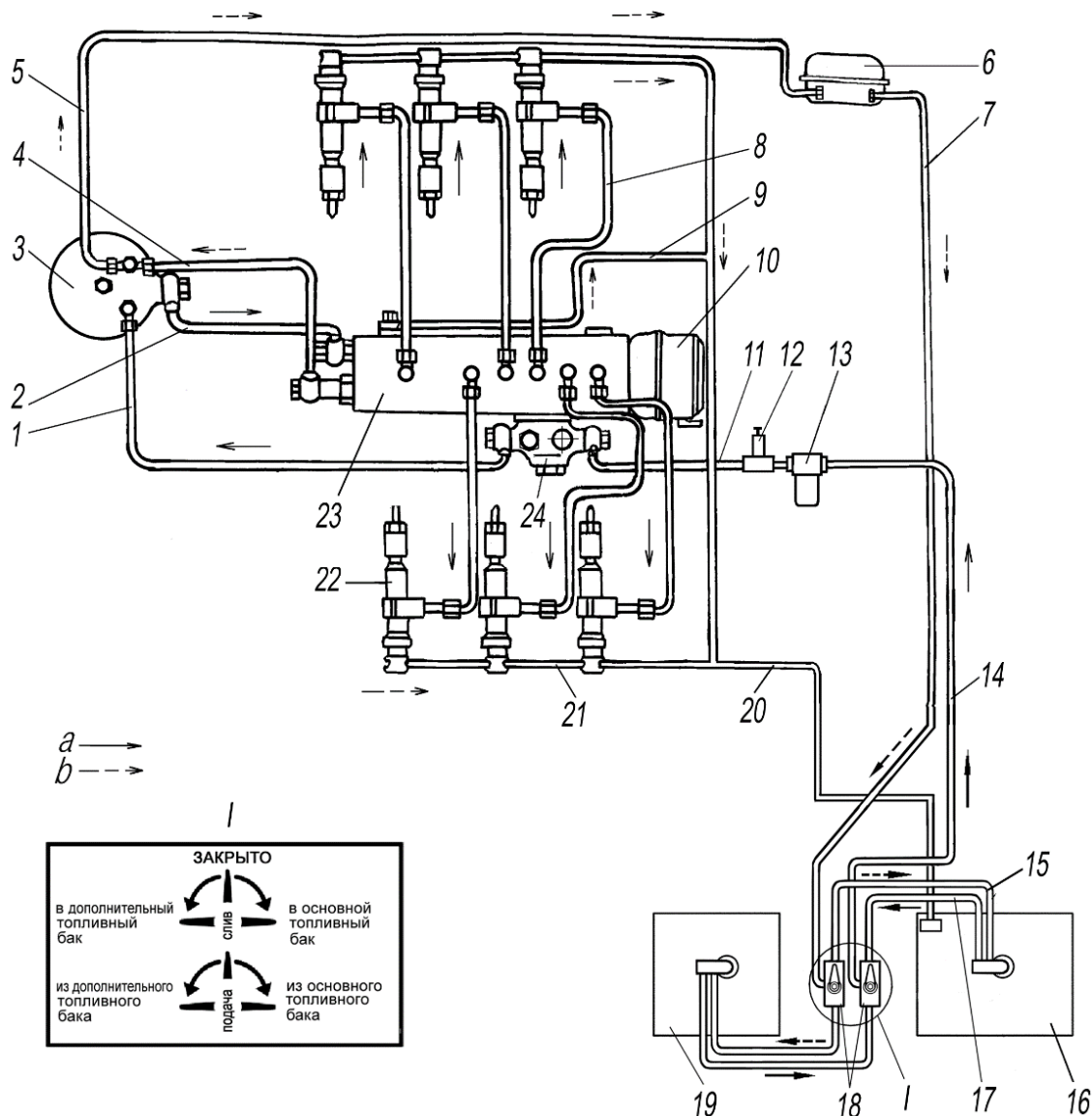
Для включения одного из топливных баков служат топливораспределительные краны, которые установлены на кронштейне над фильтром грубой очистки топлива (ФГОТ).

ВНИМАНИЕ! Рукоятки кранов должны быть повернуты в одну сторону.



1,2,11,14-топливопроводы низкого давления; 3-фильтр тонкой очистки топлива; 4,5,7,9,17,18-топливопроводы сливной магистрали; 6-бачок топливный предпускового подогревателя; 8-топливопроводы высокого давления; 10-регулятор частоты вращения; 12-насос ручной топливоподкачивающий; 13-фильтр грубой очистки топлива (ФГОТ); 15-топливозаборник; 16-бак топливный; 19-форсунка; 20-насос топливный высокого давления; 21-насос топливоподкачивающий низкого давления; а-подача топлива; б-слив топлива

Рисунок 4.1.1 (а) - Схема системы питания с одним топливным баком



1,2,8,14,17-топливопроводы подводящие; 3-фильтр тонкой очистки топлива; 4,5,7,9,11,15,20,21-топливопроводы сливные; 6-бачок топливный предпускового подогревателя; 10-регулятор частоты вращения; 12-насос ручной топливоподкачивающий; 13-фильтр грубой очистки топлива; 16-бак топливный основной; 18-краны топливораспределительные; 19-бак топливный дополнительный; 22-форсунка; 23-насос топливный высокого давления; 24-насос топливоподкачивающий низкого давления; а-подача топлива; б-слив топлива; I-положения рукояток кранов

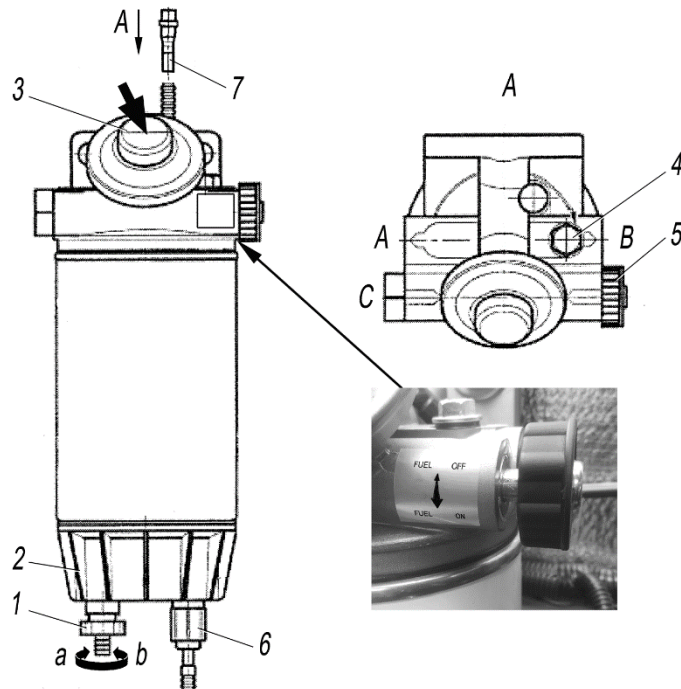
Рисунок 4.1.1 (б) - Схема системы питания с двумя топливными баками

4.1.1.2 Фильтр грубой очистки топлива (ФГОТ) установлен между кабиной и топливным (основным, если два топливных бака) баком.

Порядок заполнения системы питания топливом:

- открыть резьбовую пробку вентиляционного отверстия 4, согласно рисунку 4.1.2;
- использовать ручной топливоподкачивающий насос 3, чтобы закачать топливо. Качать до тех пор, пока из резьбовой пробки вентиляционного отверстия 4 не перестанет поступать воздух;
- закрутить резьбовую пробку вентиляционного отверстия 4 крутящим моментом $M_{кр}=6\pm 1 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

Рабочее положение крана перекрытия подачи топлива в фильтр при эксплуатации автомобиля – FUEL ON. Для установки крана в рабочее положение вращать маховик крана 5 до ощутимого сопротивления против часовой стрелки со стороны крана.



1-пробка сливного отверстия; 2-контейнер водосборный; 3-насос ручной топливоподкачивающий; 4-пробка вентиляционного отверстия; 5-маховик крана перекрытия подачи топлива в фильтр; 6-датчик воды; 7-разъем для подключения подогревателя топлива; а-открытие; б-закрытие; А, В - выходы из фильтра; С - вход в фильтр;

Рисунок 4.1.2 - Фильтр грубой очистки топлива

4.1.1.3 Привод управления подачей топлива и ручного останова двигателя механический, состоит из педали, тяг, рычагов и ручек управления.

Постоянная частота вращения коленчатого вала двигателя устанавливается с помощью ручки тяги ручного управления подачей топлива 12 согласно рисунку 4.1.3, которая соединена с педалью управления подачей топлива 4 тросом.

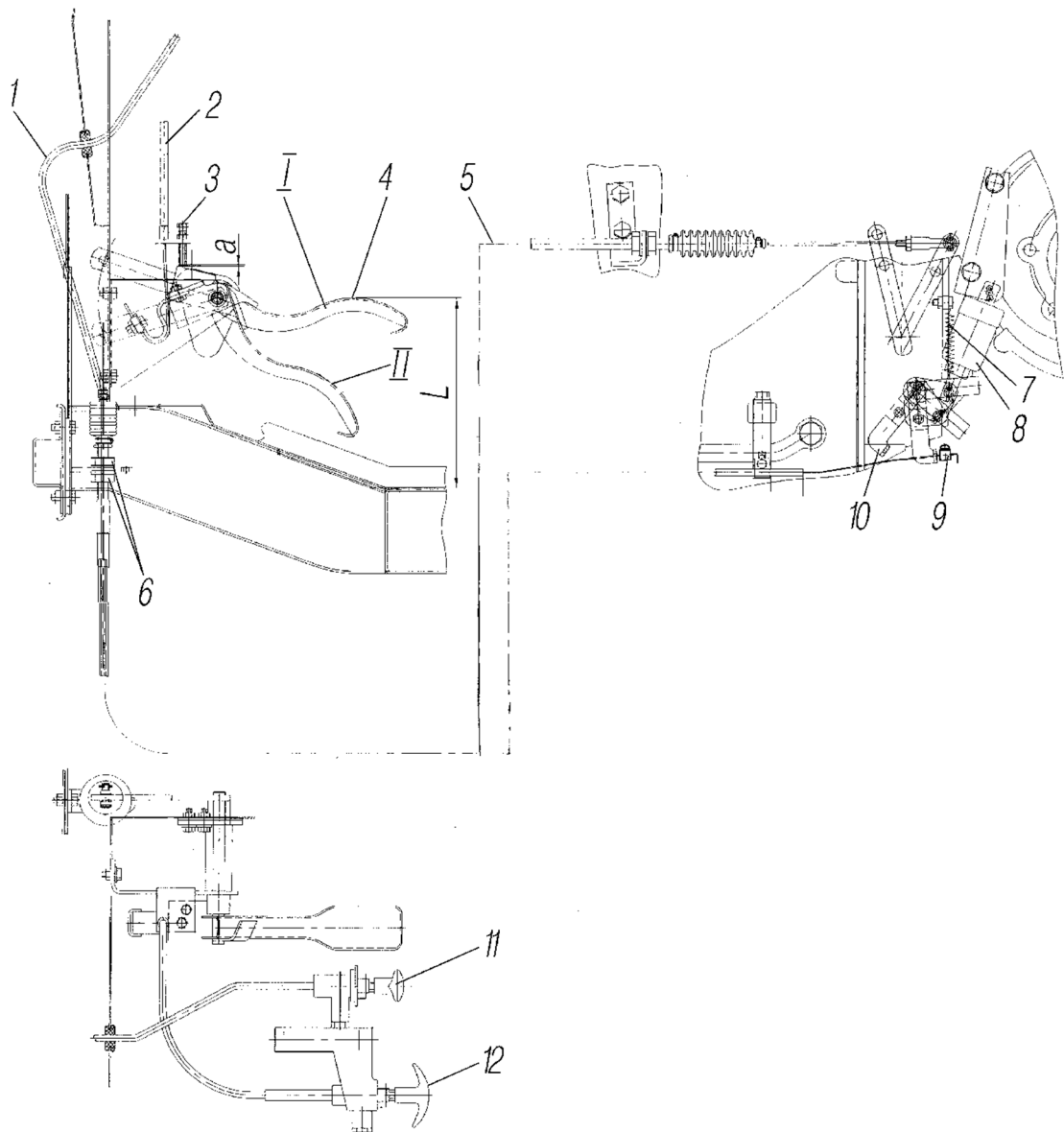
Для установки постоянной частоты вращения коленчатого вала двигателя (при накачке шин, прогреве холодного двигателя и т.п.) следует сначала нажать на педаль управления подачей топлива 4, а затем зафиксировать это положение, вытянув ручку тяги ручного управления подачей топлива 12 на себя.

Ход педали ограничивается размером L (при минимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя), который обеспечивается регулировкой гаек наконечника оболочки троса 6, при этом канат тяги ручного управления натянут, а ручка тяги ручного управления подачей топлива 12 установлена до упора в корпус. При полном нажатии на педаль и максимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя ход педали ограничивается болтом 3 с контргайкой, при этом зазор «а» составляет 0,5-1,0 мм.

Останов работающего двигателя осуществляется с помощью ручки 11 и гибкой тяги, которая соединена с рычагом останова 10 двигателя. При регулировке привода останова необходимо ручку тяги ручного останова 11 переместить до упора в корпус и зажимом троса 9 тягу зафиксировать.

Ручка тяги ручного останова 11 находится справа, а ручка тяги ручного управления подачей топлива 12 – слева от рулевой колонки под панелью приборов в кабине.

Пневмоцилиндр 8 предназначен для отключения подачи топлива при нажатии на кнопку крана управления вспомогательным тормозом.



1-тяги ручного останова; 2-трос ручного управления; 3-болт регулировочный; 4-педаля управления подачей топлива; 5-трос управления подачей топлива; 6-гайки наконечника оболочки троса; 7-пружина скобы; 8-пневмоцилиндр; 9-зажим троса; 10-рычаг останова; 11-ручка тяги ручного останова; 12-ручка тяги ручного управления подачей топлива

I-положение педали при работе двигателя на минимальных оборотах холостого хода;

II-положение педали при работе двигателя на максимальных оборотах; а-зazor;

L=172 мм

Рисунок 4.1.3 - Привод управления подачей топлива и ручного останова двигателя

4.1.1.4 Система питания двигателя воздухом предназначена для забора воздуха из атмосферы, очищения его от пыли и подачи в двигатель.

Система питания двигателя воздухом состоит из воздухозаборной трубы с колпаком 2 согласно рисунку 4.1.4, двухступенчатого воздушного фильтра сухого типа 1, воздухопроводов 3, 5, 11, соединительных шлангов 6, 8 и 13, муфт 4, деталей крепления и охладителя наддувочного воздуха 7.

Подача воздуха в воздушный фильтр осуществляется через воздухозаборную трубу 2. Поступивший в фильтр воздух, проходя через инерционную решетку, приобретает вращательное движение в кольцевом зазоре между корпусом и фильтрующим элементом, за счет действия центробежных сил частицы пыли отбрасываются к стенке корпуса и собираются в бункере через щель в перегородке. Затем предварительно очищенный воздух проходит через фильтрующий элемент, где происходит его окончательная очистка.

В целях повышения эффективности очистки воздуха, поступающего в двигатель, и увеличения ресурса фильтрующего элемента предусмотрена установка в воздухоочиститель предпочистителя.

Несвоевременное обслуживание воздушного фильтра ухудшает очистку воздуха и приводит к проникновению пыли в двигатель, что вызывает повышенный износ цилиндропоршневой группы и преждевременный выход двигателя из строя. Для нормальной работы двигателя требуется регулярное обслуживание воздушного фильтра, а также постоянное внимание к состоянию его деталей, особенно уплотнительных прокладок, и к правильной установке воздушного фильтра на автомобиле.

Обслуживание первой ступени воздушного фильтра проводится периодически, исходя из условий эксплуатации автомобиля. Необходимость обслуживания воздушного фильтра определяется показанием сигнализатора засоренности, расположенного на панели приборов. При загорании сигнализатора необходимо провести обслуживание воздушного фильтра.

Для обслуживания первой ступени очистки следует отсоединить воздухопроводы, снять крышку, отвернуть крепление, вынуть картонный фильтрующий элемент, снять воздушный фильтр, удалить пыль из крышки-бункера. Корпус и крышку промыть в дизельном топливе или горячей воде, продуть сжатым воздухом и просушить.

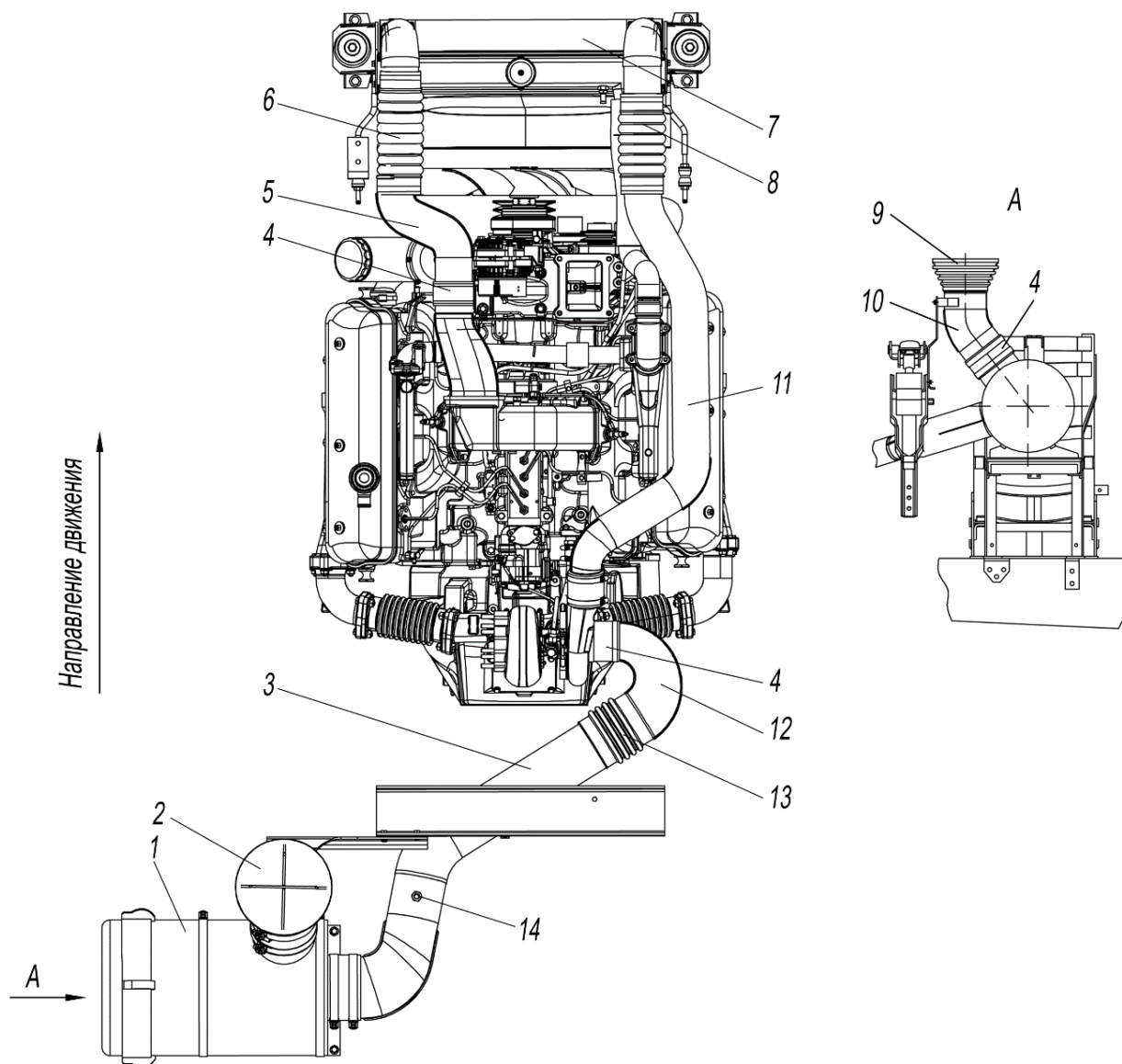
Осмотреть фильтрующий элемент воздухоочистителя. Налет пыли на внутренней стороне элемента указывает на негерметичность элемента или уплотнительных прокладок, в этом случае его заменить.

Качество уплотнения контролируют по сплошному отпечатку на прокладке.

Для обслуживания фильтрующего элемента снять предпочиститель и очистить его от пыли встряхиванием или продувкой. Обнаружив на картоне элемента пыль без копти или сажи (элемент серый), продуть его сухим сжатым воздухом до полного удаления пыли. Во избежание прорыва картона давление сжатого воздуха должно быть в пределах от 200 до 300 кПа (от 2 до 3 кгс/см²) не более. Струю воздуха направлять под углом к поверхности, силу струи регулировать изменением расстояния шланга от элемента.

При наличии на картоне сажи, масла, топлива или при малоэффективности обдува сжатым воздухом необходимо заменить или промыть элемент в теплой воде (температура воды в пределах от 40 до 50 °С) с растворенным в ней моющим веществом (например, бытовые стиральные порошки) из расчета от 20 до 25 г вещества на 1 л воды. Промывать элемент, погружая его на полчаса в этот раствор с последующим интенсивным вращением или окуная в раствор в течение 10-15 мин. После промывки в растворе необходимо прополоскать элемент в чистой теплой воде и просушить. Запрещается сушить над открытым пламенем и воздухом с температурой выше 70 °С.

После каждого обслуживания элемента или при установке нового следует проверить его состояние визуально, подсвечивая изнутри лампой.



1-фильтр воздушный; 2-труба воздухозаборная с колпаком; 3-воздуховод к турбокомпрессору (ТКР); 4-муфта соединительная; 5-воздуховод к двигателю внутреннего сгорания (ДВС); 6,8-шланг соединительный с кольцами; 7-охладитель наддувочного воздуха (ОНВ); 9-упор верхний; 10-патрубок; 11-воздуховод к ОНВ; 12-патрубок; 13-шланг соединительный; 14-датчик засоренности

Рисунок 4.1.4 - Система питания двигателя воздухом

При механических повреждениях, разрывах гофр картона, отслаиваниях картона, нарывах уплотнительных прокладок элемент заменить.

Рекомендуемая замена фильтрующего элемента на фильтре воздушном составляет 15 000 км или 350 моточасов. Излишне частая очистка фильтрующего элемента сокращает срок его службы, так как общее количество обслуживаний элемента ограничено (от пяти до семи раз, в т. ч. промывкой не более трех раз) из-за возможного разрушения картона.

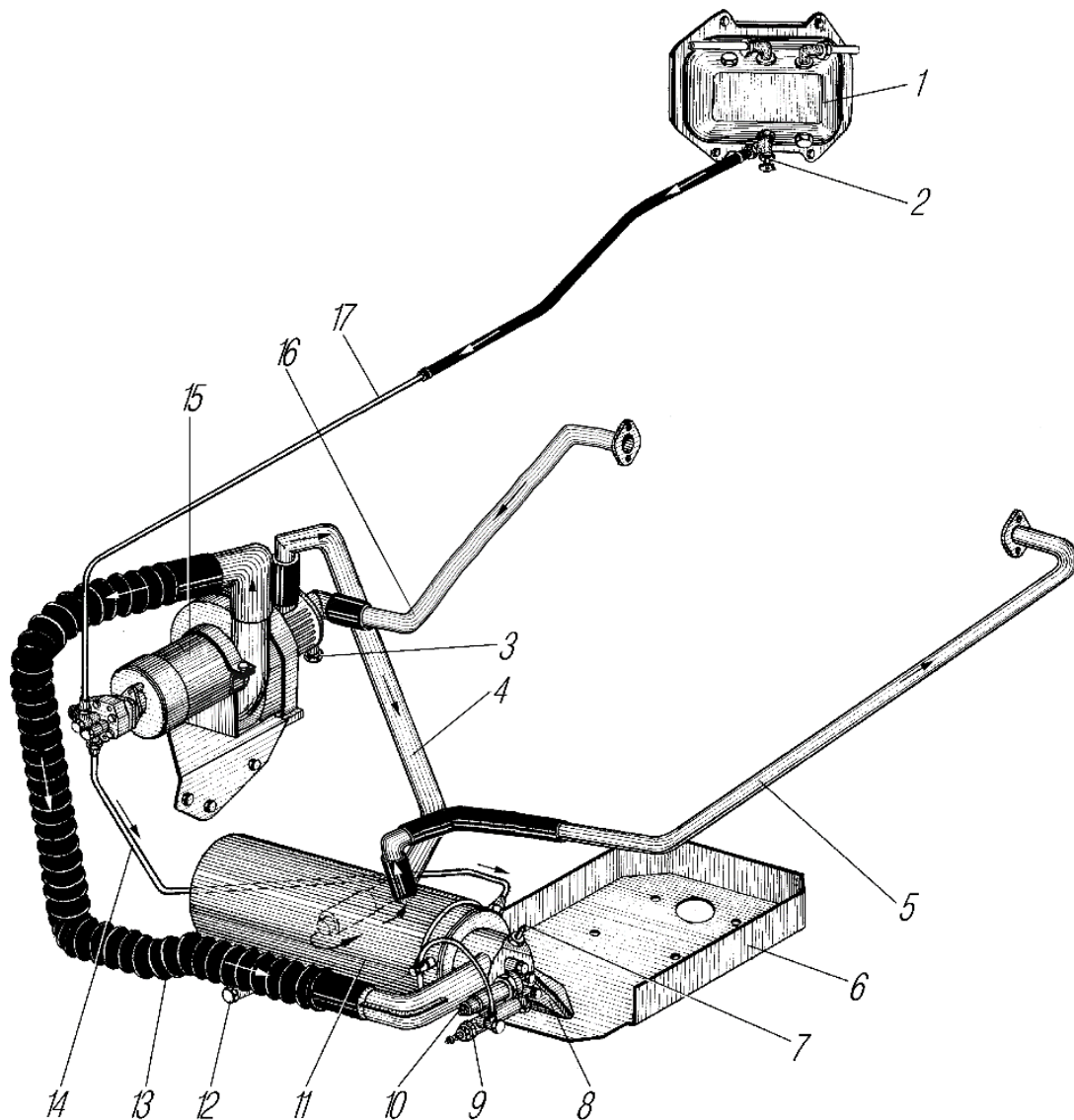
Следует периодически осматривать состояние резиновых соединительных гофрированных и гладких рукавов. При обнаружении дефектов в виде трещин, порезов, разрывов и др. детали заменить.

4.1.2 Система предпускового подогрева двигателя

4.1.2.1 Система предпускового подогрева двигателя показана на рисунке 4.1.5 и предназначена для разогрева двигателя при отрицательных температурах окружающего воздуха. Техническая характеристика предпускового подогревателя дана в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Техническая характеристика предпускового подогревателя

Модель	ПЖД30Ж
Теплопроизводительность, кВт (ккал/ч)	30 (26 000)
Топливо	применяемое для двигателя
Расход топлива, кг/ч	4,2



1-бачок топливный; 2-кран проходной; 3,12-пробки сливные; 4-труба подводящая котла подогревателя; 5-труба подводящая; 6-кожух масляного картера; 7-свеча искровая; 8-патрубок газонаправляющий; 9-электронагреватель топлива; 10-клапан электромагнитный; 11-котел подогревателя; 13-шланг воздухопровода; 14-трубка топливная от насосного агрегата к котлу; 15-агрегат насосный; 16-труба отводящая; 17-трубка топливная от бачка подогревателя к насосному агрегату

Рисунок 4.1.5 - Система предпускового подогрева двигателя

В систему подогрева двигателя входят:

- предпусковой подогреватель, состоящий из: котла 11, насосного агрегата 15 (электродвигатель, вентилятор, жидкостный и топливный насосы); источника высокого напряжения;

- топливный бачок 1 с краном 2;

- пульт управления подогревателем, состоящий из выключателей: электроподогрева топлива, свечи, насосного агрегата и электромагнитного клапана. Пульт расположен на левой боковине радиатора системы охлаждения;

- трубопроводы;

- патрубок газонаправляющий 8;

- кожух масляного картера 6.

Съемная горелка крепится к котлу болтами. На горелке установлены свеча 7, электромагнитный клапан 10 в сборе с форсункой и электронагреватель топлива 9.

Электромагнитный клапан включает или выключает подачу топлива к горелке.

Форсунка, установленная в корпусе электромагнитного клапана, обеспечивает необходимое для сгорания распыливание топлива.

Электронагреватель нагревает порцию топлива перед пуском подогревателя.

Система электроискрового розжига обеспечивает воспламенение смеси топлива с воздухом в период пуска.

Топливный бачок содержит необходимый для работы подогревателя запас топлива. Он соединен топливопроводами с системой питания двигателя и при работе двигателя всегда заполнен топливом. При необходимости может быть заполнен с помощью ручного топливоподкачивающего насоса двигателя.

Подогреватель работает следующим образом. Топливный насос забирает топливо из бачка подогревателя и под давлением при открытом электромагнитном клапане впрыскивает его через форсунку в горелку, где распыленное топливо смешивается с воздухом, воспламеняется и сгорает, нагревая в котле жидкость. Под действием насоса жидкость циркулирует по трубопроводам, по блоку в направлении, показанном стрелками на рис. 4.1.5.

Продукты сгорания топлива через газонаправляющий патрубок котла направляются под масляный картер двигателя и подогревают в нем масло. Топливо фильтруется, проходя через фильтры в электромагнитном клапане и форсунке.

4.1.2.2 Обслуживание предпускового подогревателя. Необходимо помнить, что нарушение правил эксплуатации, а также работа с неисправным подогревателем могут послужить причинами пожара. Следить, чтобы не было подтекания охлаждающей жидкости и топлива в соединениях трубопроводов, шлангов и крана, следить за состоянием затяжки стяжных хомутов на патрубках подогревателя и трубопроводах.

После мойки автомобиля или преодоления брода удалить воду, попавшую в воздушный тракт подогревателя, включением насосного агрегата на 2-3 мин.

Необходимо следить за правильностью регулирования топливного насоса подогревателя.

При подготовке автомобиля к зимней эксплуатации:

- вывернуть из дренажного отверстия на нижнем торце топливного насоса транспортную пробку. При переходе на летнюю эксплуатацию пробку установить на место;

- открыть кран топливного бачка подогревателя и оставить его открытым на весь период зимней эксплуатации. При переходе на летнюю эксплуатацию топливный кран закрыть;

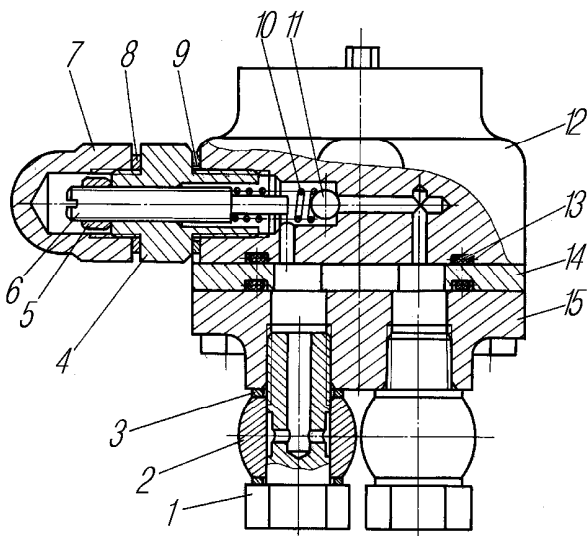
- проверить крепление котла и насосного агрегата, очистить все приборы от грязи. Проверить состояние проводов и крепление пульта управления подогревателем. Очистить газоход котла и камеру сгорания, для чего продуть сжатым воздухом котел, камеру сгорания и газоход, отсоединив шланг подачи воздуха. Прочистить дренажную трубку горелки котла подогревателя с целью исключения скопления топлива;

- очистить от нагара электрод и изолятор искровой свечи. Разобрать и промыть в керосине или ацетоне форсунку и ее топливный фильтр, а также топливный фильтр электромагнитного клапана;

- проверить правильность регулировки топливного насоса подогревателя. Оптимальная подача топлива в камеру сгорания в эксплуатации определяется по устойчивой работе подогревателя без выброса пламени из котла.

Расход топлива регулировать редукционным клапаном топливного насоса, показанном на рисунке 4.1.6. Для изменения количества топлива, поступающего через форсунку в подогреватель, отвернуть на топливном насосе колпачковую гайку 7, расконтрить регулировочный винт 6 и для увеличения количества топлива поворачивать его вправо, для уменьшения подачи топлива – влево.

Работа подогревателя с открытым пламенем на выпуске недопустима. По окончании регулировки регулировочный винт законтрить контргайкой 5 и навернуть колпачковую гайку 7.



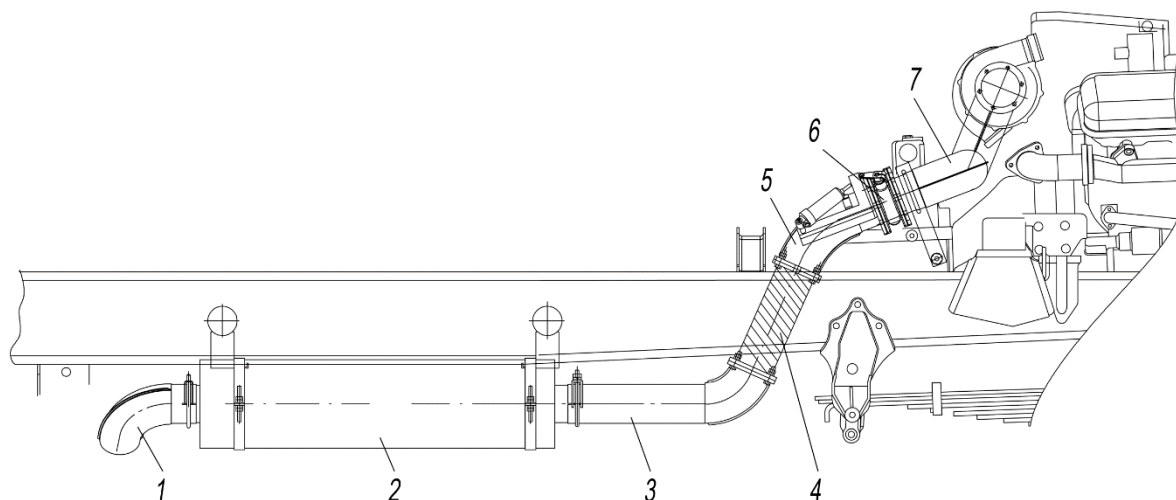
1-болт топливопровода; 2-угольник поворотный; 3,8,9,13-кольца уплотнительные; 4-штуцер; 5,7-гайки; 6-винт регулировочный; 10-пружина; 11-шарик; 12-корпус топливного насоса; 14-проставка; 15-крышка топливного насоса

Рисунок 4.1.6 - Клапан редукционный топливного насоса

4.1.3 Система выпуска газов

Система выпуска газов предназначена для отвода отработавших газов и снижения шума выпуска. Между приемной трубой 7, согласно рисунку 4.1.7, на турбокомпрессоре двигателя и приемной трубой 5, расположен вспомогательный тормоз 6, а для компенсации температурных изменений размеров деталей и взаимных перемещений двигателя и глушителя за передней трубой размещен гибкий металлорукав 4.

Глушитель шума выпуска 2 закреплен двумя хомутами к кронштейнам на 2-ой и 3-ей поперечинах рамы. Выпускная труба 1 направлена внутрь в базу автомобиля под углом 40-60°.



1-труба выпускная; 2-глушитель; 3-труба приемная глушителя задняя; 4-металлорукав; 5-труба приемная глушителя; 6-тормоз вспомогательный; 7-труба приемная глушителя передняя

Рисунок 4.1.7 - Система выпуска газов

4.1.4 Система охлаждения

4.1.4.1 Система охлаждения двигателя жидкостная, закрытая, с вентилятором со встроенной вязкостной муфтой, с включением по температуре набегающего потока воздуха, принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости, рассчитанная на всесезонное применение низкотемпературных охлаждающих жидкостей.

Аналоги и заменители охлаждающей жидкости применять в соответствии с руководством по эксплуатации «Силовые агрегаты ЯМЗ-236НЕ2, ЯМЗ236НЕ, ЯМЗ-236Н, ЯМЗ-236-БЕ2, ЯМЗ-236БЕ, ЯМЗ-236Б» или «Силовые агрегаты ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10, ЯМЗ-7601.10».

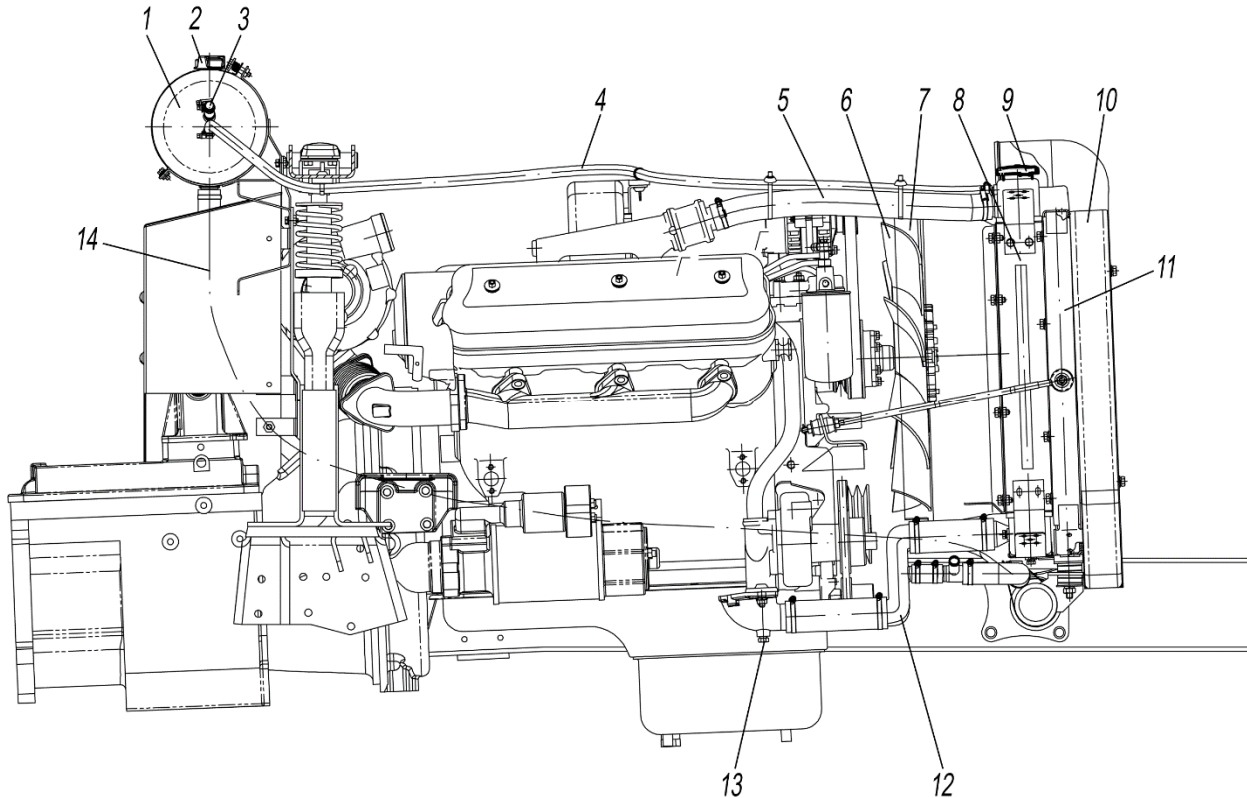
4.1.4.2 Радиатор 8, согласно рисунку 4.1.8, трубчато-ленточный, трехрядный, с заливной горловиной. В заливной горловине установлена герметичная пробка. В нижней бачке радиатора установлена сливная пробка. Радиатор установлен на рамке 11, являющейся несущим элементом. На радиаторе устанавливается кожух 7.

Перед заполнением системы охлаждения двигателя открыть капот, охлаждающую жидкость залить через горловину радиатора 9 до нижней кромки горловины при открытом кране системы отопления кабины. Запустить двигатель на 1 - 2 минуты для удаления воздуха из системы. После остановки двигателя при необходимости долить жидкость до нижней кромки горловины и плотно закрыть пробку. Затем долить охлаждающую жидкость через горловину расширительного бачка 1 до отметки «МАХ» на поверхности бачка, после чего плотно закрыть пробку 2.

4.1.4.3 Расширительный бачок 1 служит для компенсации изменения объема охлаждающей жидкости при нагревании, удаления из неё воздуха, пара. Пробка расширительного бачка 2 снабжена двумя клапанами. Выпускной клапан выпуска открывается при избыточном давлении в системе 65 кПа (0,65 кгс/см²) и выпускает избыток пара в атмосферу. Впускной клапан открывается при разрежении в системе 1,0-1,2 кПа (0,01-0,012 кгс/см²).

Запрещается эксплуатация автомобиля при отсутствии пробки расширительного бачка!

Для визуального контроля расширительный бачок изготовлен из прозрачного материала.



1-бачок расширительный; 2-пробка расширительного бачка; 3-болт; 4-рукав паровыводящий от расширительного бачка; 5-шланг водоотводящий; 6-вентилятор; 7-кожух; 8-радиатор; 9-горловина заливная с пробкой радиатора; 10-охладитель наддувочного воздуха; 11-рамка радиатора; 12-патрубок водоподводящий; 13-пробка сливная; 14-трубопровод водоподводящий от бачка к водяному насосу

Рисунок 4.1.8 - Схема системы охлаждения

4.1.4.4 Контроль за температурой охлаждающей жидкости в системе охлаждения осуществляется по указателю температуры.

При возрастании температуры в системе охлаждения свыше $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ загорается сигнализатор перегрева охлаждающей жидкости.

При горящем сигнализаторе, возможно дальнейшее движение при внимательном наблюдении за указателем температуры охлаждающей жидкости. Допускается кратковременное, не более 10 мин, повышение температуры до $95\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.1.4.5 Для слива охлаждающей жидкости из системы охлаждения установить автомобиль на горизонтальной площадке или с наклоном вперёд и отвернуть пробку, расположенную в нижней бачке радиатора, кран отопителя кабины и пробки на котле подогревателя и насосном агрегате.

При этом пробка заливной горловины расширительного бачка должна быть открыта. Объем несливаемой охлаждающей жидкости при открытом кране отопителя кабины ориентировочно составляет 2 литра.

Не запускать двигатель после слива охлаждающей жидкости для удаления её остатков из системы: это может привести к разрушению уплотнительных резиновых колец гильз цилиндров, выпадению седел клапанов, прогоранию и короблению головок блока.

4.1.5 Подвеска силового агрегата

4.1.5.1 Подвеска силового агрегата ЯМЗ-236НЕ2. Силовой агрегат установлен на четырех эластичных опорах: передней, задней и двух средних – левой и правой.

Передняя и средние опоры – несущие. Задняя опора – поддерживающая, устанавливается в ненагруженном положении с помощью регулировочных пластин 9, согласно рисунку 4.1.9. Передней и задней опорами силовой агрегат устанавливается на балках 3 и 11, средними – на кронштейнах, закрепленных на раме автомобиля.

Опорами силового агрегата служат кронштейны 2,7,12. Кронштейн передней опоры 12 крепится к передней крышке блока двигателя, кронштейны 2 средних опор – к картеру маховика, а кронштейн 7 задней опоры – к заднему торцу коробки передач.

Подушки средних опор 1 левой и правой — взаимозаменяемы между собой.

Подушки 4 и амортизаторы 5 передней и задней опор также взаимозаменяемы.

Для установки задней опоры в ненагруженном положении необходимо выдержать зазор 0-1 мм между подушкой 4 и кронштейном задней опоры 7.

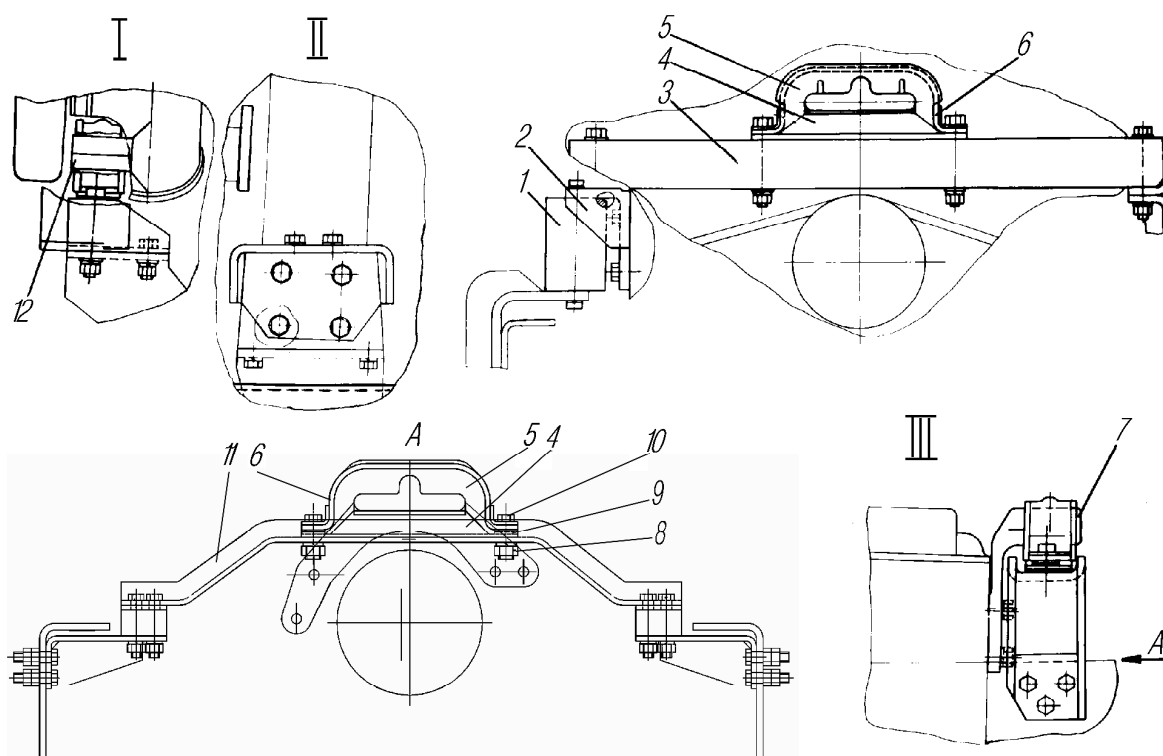
Для этого провести регулировку в следующей последовательности:

1 Отвернуть гайки 8 и вынуть болты 10.

2 Снять регулировочные пластины 9.

3 Замерить зазор между кронштейном 7 и подушкой 4. Зазор более 1 мм должен быть устранен установкой регулировочных пластин 9.

4 Установить болты 10 и затянуть гайки 8.



1-подушка средней опоры; 2-кронштейн средних опор; 3-балка передней опоры; 4-подушка передней и задней опор; 5-амортизатор передней и задней опор; 6-скоба передней и задней опор; 7-кронштейн задней опоры; 8-гайка; 9-пластины регулировочные; 10-болт; 11-балка задней опоры; 12-кронштейн передней опоры; I-передняя опора; II-средние опоры; III-задняя опора

Рисунок 4.1.9 - Подвеска силового агрегата

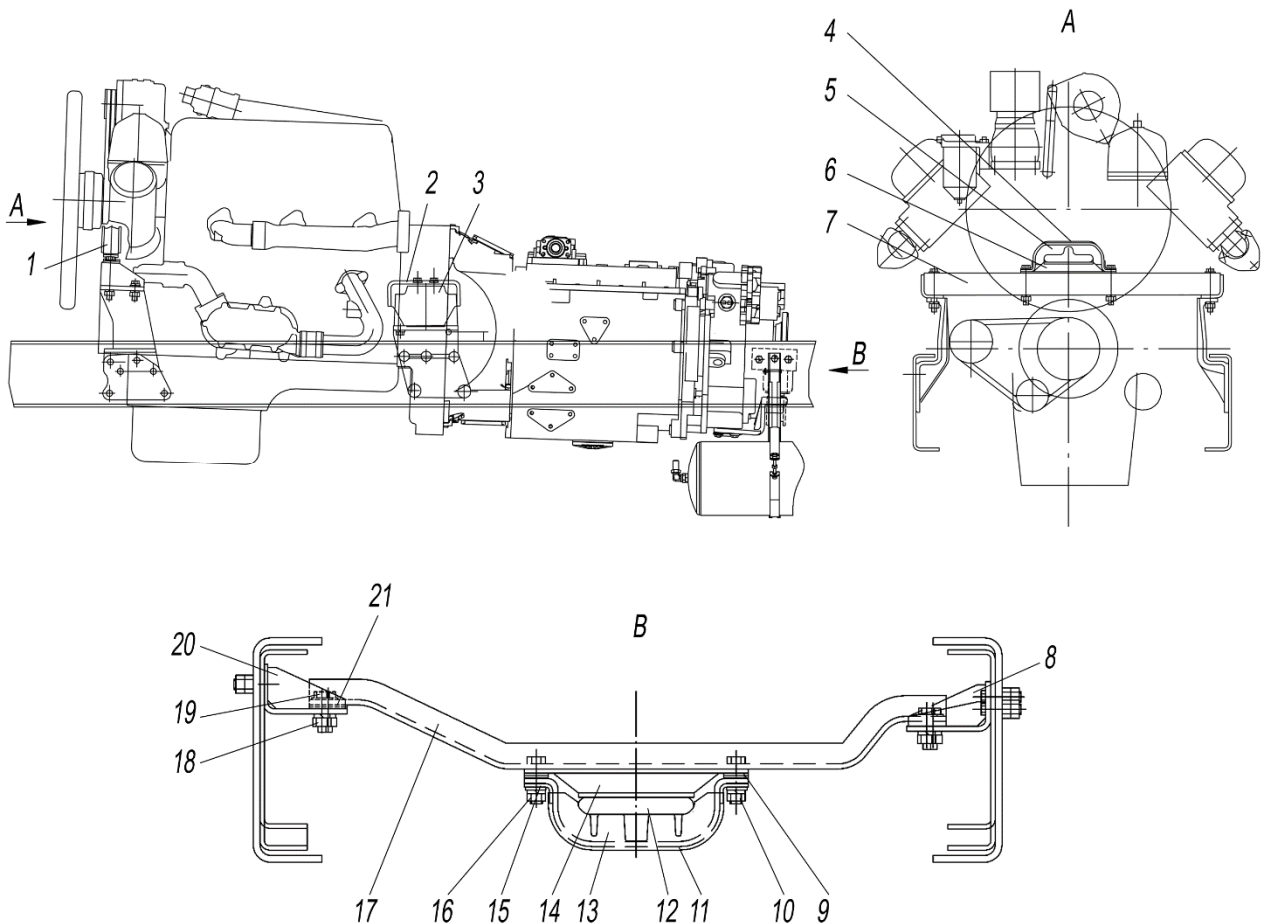
4.1.5.2 Подвеска силового агрегата ЯМЗ-7601.10. Силовой агрегат установлен на четырех эластичных опорах: передней, задней и двух средних - левой и правой.

Подвеска силового агрегата показана на рисунке 4.1.10.

Передняя и средние опоры – несущие. Задняя опора – поддерживающая, устанавливается в ненагруженном положении с помощью с помощью регулировочных прокладок 22.

Передней опорой силовой агрегат устанавливается на балку 7, боковыми – на кронштейны 2, закрепленные на раме автомобиля, задней – на балку задней опоры 17 силового агрегата.

Опорами силового агрегата служат кронштейны 1, 2 и 12. Кронштейн передней опоры 1 крепится к передней крышке блока двигателя, кронштейны средних опор 2- к картеру маховика, а кронштейн задней опоры 12 – к нижней плоскости картера демультипликатора.



1-кронштейн передней опоры; 2-кронштейн средней опоры; 3-подушка средней опоры; 4-скоба передней опоры; 5-амортизатор передней опоры; 6-подушка передней опоры; 7-балка передней опоры; 8-кронштейн задней опоры силового агрегата правый; 9,15-шайбы; 10,16-гайки; 11-скоба задней опоры; 12-кронштейн задней опоры; 13-амортизатор задней опоры; 14-подушка задней опоры; 17-балка задней опоры; 18-гайка; 19-болт; 20-кронштейн задней опоры силового агрегата левый; 21-прокладка регулировочная

Рисунок 4.1.10 - Подвеска силового агрегата

Подушки средних опор 3 (левой и правой) взаимозаменяемы между собой. Подушки 6 и 14, амортизаторы 5 и 13 передней и задней опор также взаимозаменяемы.

Для установки задней опоры в ненагруженном положении необходимо выдержать зазор 0-1 мм между балкой задней опоры 17 и кронштейнами 8, 20 регулировочными прокладками 21. Для этого провести регулировку в следующей последовательности:

- 1 Отвернуть гайки 18 и вынуть болты 19.
- 2 Снять регулировочные прокладки 21.
- 3 Замерить зазор между балкой задней опоры 17 и кронштейнами 8, 20. Зазор более 1 мм должен быть устранен установкой регулировочных прокладок 21.
- 4 Установить болты 19 и затянуть гайки 18.

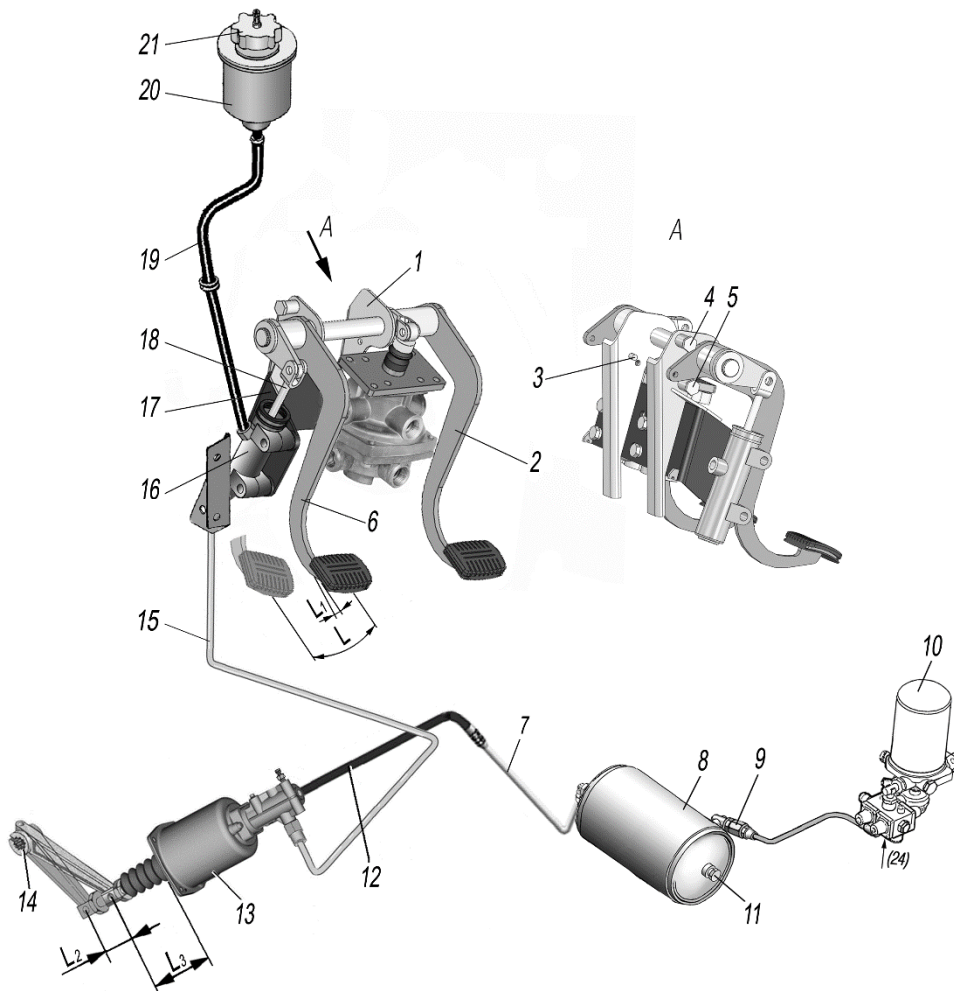
4.2 Трансмиссия

Описание устройства сцепления и коробки передач, а также указания по эксплуатации и техническому обслуживанию приведены в руководстве по эксплуатации Ярославского моторного завода.

4.2.1 Привод выключения сцепления с пневмогидравлическим усилителем (ПГУ)

4.2.1.1 Главный цилиндр 16 показан на рисунке 4.2.1, расположен на кронштейне 17 передней панели кабины. При нажатии на педаль сцепления 6 на поршень главного цилиндра 16 воздействует толкатель 18, который через рычаг соединен с педалью.

Педальный механизм привода сцепления и тормозного крана выполнен как единое целое, без промежуточных рычагов и тяг.



1-кронштейн; 2-педаль тормоза; 3,4,5-эксцентрики; 6-педаль сцепления; 7-трубка гидропривода; 8-баллон воздушный; 9-клапан обратный; 10-влагомаслоотделитель с клапаном четырехконтурным; 11-пробка; 12-шланг пневмопривода 13-усилитель пневмогидравлический (ПГУ); 14-рычаг вала вилки выключения сцепления; 15-трубка гидропривода; 16-цилиндр главный; 17-кронштейн; 18-толкатель; 19-рукав; 20-бачок компенсационный; 21-крышка бачка

L-полный ход педали сцепления, $L=135-150$ мм;

L_1 -свободный ход педали сцепления; $L_1=2,5-5,5$ мм;

L_2 -ход штока ПГУ, $L_2=35-41$ мм;

$L_3=127$ мм

Рисунок 4.2.1 - Привод выключения сцепления

Педали сцепления 6 и тормоза 2 установлены на кронштейне 17 и непосредственно связаны с главным цилиндром сцепления 16 и тормозным краном.

При воздействии на педаль сцепления давление жидкости из главного цилиндра 16 передается по трубке 15 в пневмогидравлический усилитель 13, установленный на коробке передач, который выключает сцепление. В ПГУ жидкость давит на шток и одновременно открывает клапан пневмосистемы.

Пневматическая часть включает в себя:

- баллон емкостью 10 л,
- обратный клапан 9, установленный на баллоне и предназначенный для разделения воздушной магистрали, идущей от отдельного контура пневмосистемы к баллону, и сохранения давления в ней независимо от падения давления в основных контурах (на баллоне установлен также кран слива конденсата);

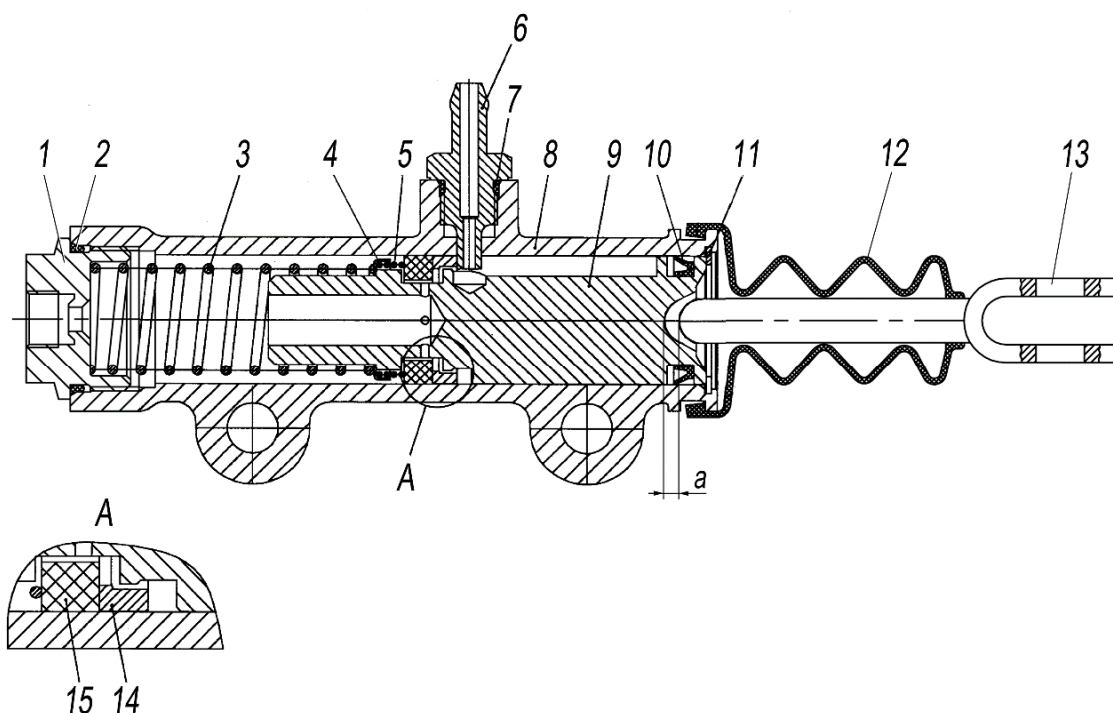
- трубопроводы;

- шланг 12.

Воздух из пневматической части поступает в ПГУ 13.

4.2.1.2 Главный цилиндр сцепления. При необходимости ремонта при сборке кольцо 14 устанавливать как показано на рисунке 4.2.2.

Внутреннюю поверхность цилиндра, резиновые кольца и манжету при сборке смазывать тормозной жидкостью.



1-пробка; 2,7-кольца резиновые; 3-пружина возвратная; 4-чашка поджимной пружины; 5-пружина поджимная; 6-штуцер подводной; 8-корпус цилиндра; 9-поршень; 10-манжета; 11-кольцо стопорное; 12-чехол защитный; 13-толкатель; 14-кольцо; 15-кольцо уплотнительное
 б-зазор между толкателем и поршнем главного цилиндра, $a=0,2-0,6$ мм

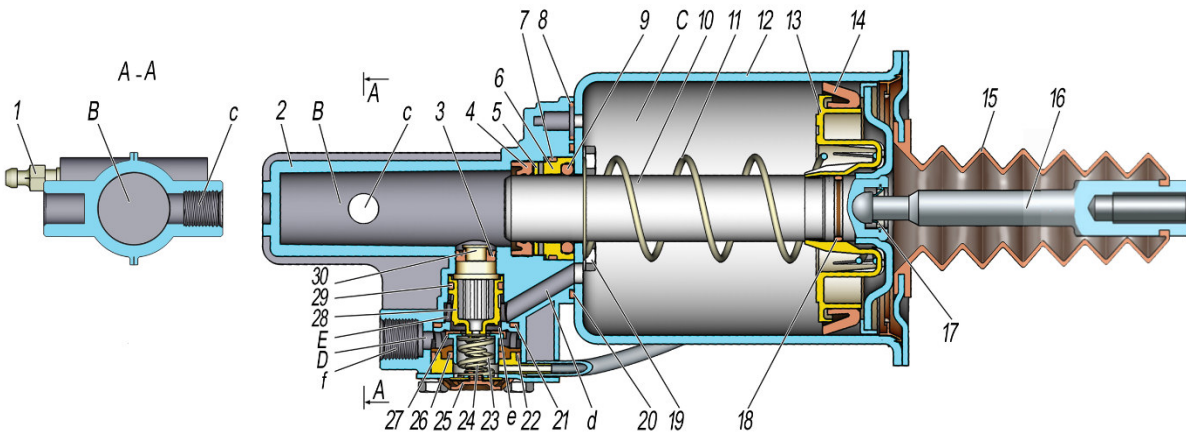
Рисунок 4.2.2 - Цилиндр главный

4.2.1.3 Пневмогидравлический усилитель сцепления (ПГУ) через ввод «f» соединяется с магистралью подачи сжатого воздуха, а через ввод «с» с гидравлическим цилиндром, срабатывающим при нажатии на педаль сцепления. Гидросистема усилителя должна быть заполнена тормозной жидкостью, прокачка которой осуществляется при помощи клапана перепускного 1 согласно рисунку 4.2.3.

При размыкании сцепления тормозная жидкость от гидроцилиндра педали сцепления через ввод «с» подается в полость «В» усилителя и воздействует на гидравлическую часть поршней 13 и 30. При этом следящий поршень 30 перемещается вниз и нажимает на воздушный клапан 27, закрывая выпускное отверстие воздушного клапана «е» и открывая доступ сжатому воздуху из полости «D» в полость «Е». Далее по воздушному каналу «d» в корпусе 2 сжатый воздух из полости «Е» попадает в полость «С» и воздействует на пневматическую часть поршня 13, таким образом, увеличивая силовое воздействие штока 16 на вилку выключения сцепления. Следящий поршень 30, уравновешиваемый гидравлическим давлением в полости «В» и пневматическим в полости «Е», обеспечивает автоматическое изменение давления воздуха, поступающего в пневмоцилиндр (полость «С»), в зависимости от усилия, с которым водитель воздействует на педаль сцепления.

При возврате педали сцепления в исходное положение тормозная жидкость из полости «В» перетекает в гидроцилиндр педали сцепления. Следящий поршень 30 возвращается в верхнее (исходное) положение. Воздушный клапан 27 так же перемещаясь вверх перекрывает доступ сжатому воздуху в полость «Е». Выпускное отверстие воздушного клапана «е» открывается, обеспечивая сброс сжатого воздуха из полостей «С» и «Е».

При недостаточном давлении сжатого воздуха или его отсутствии сцепление может быть разомкнуто только гидравлическим давлением.



1-клапан перепускной; 2,12-корпус; 3,4,14-манжета; 5-кольцо; 6-штулка; 7,8,9,18,20,21,22,26,29-кольца уплотнительные; 10-ось поршня; 11-пружина; 13-поршень; 15-колпак защитный; 16-шток; 17-кольцо пружинное; 19-болт; 23,24-пружина; 25-мембрана выпускного окна; 27-клапан воздушный; 28-клапан; 30-следящий поршень

В,С,Д,Е-полости усилителя;

с-подача тормозной жидкости;

d-воздушный канал;

е-выпускное отверстие;

f-подача сжатого воздуха;

Рисунок 4.2.3 - Пневмогидравлический усилитель (ПГУ) сцепления

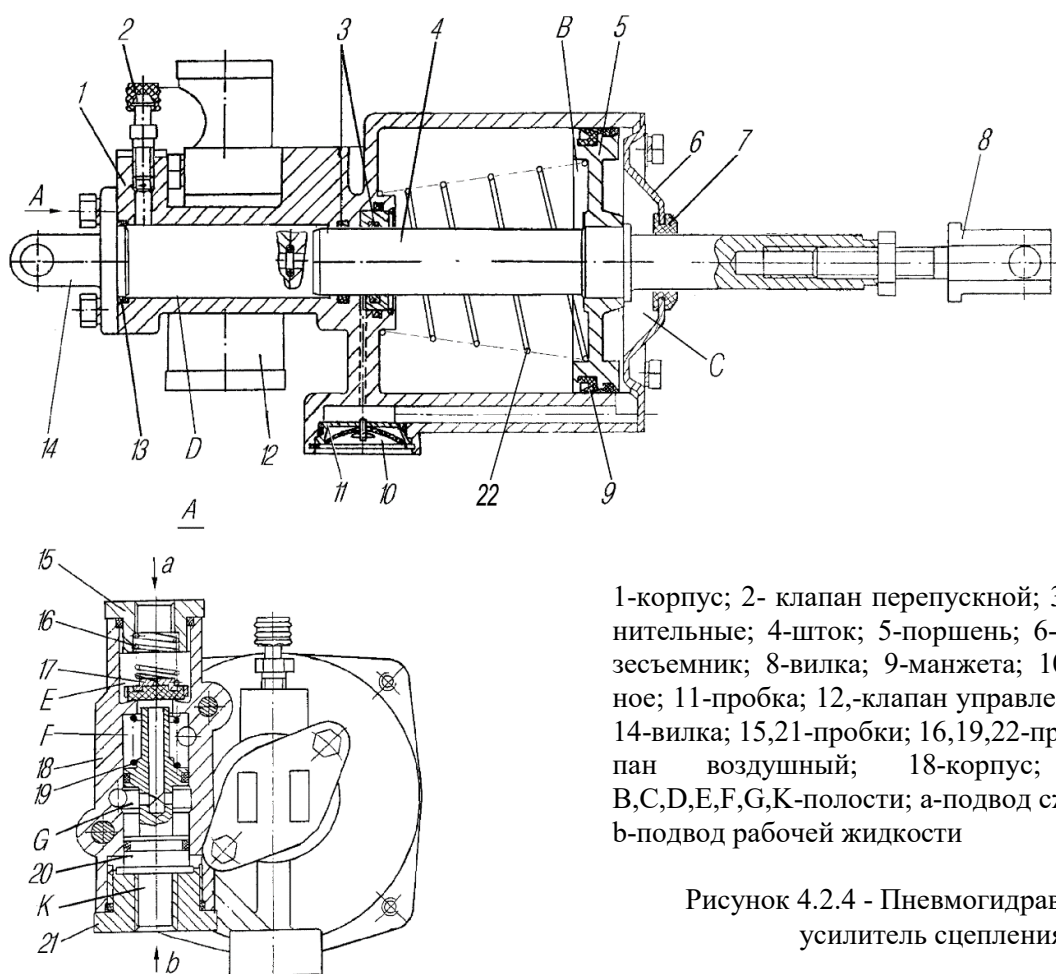
4.2.1.4 На автомобилях может быть установлен пневмогидравлический усилитель сцепления измененной конструкции, как показано на рисунке 4.2.4.

Пневмогидравлический усилитель сцепления содержит корпус 1 внутри которого расположен поршень 5 и шток 4. Поршень со штоком подвижно уплотнены в корпусе и могут перемещаться в осевом направлении. Поршень уплотнен в корпусе при помощи резиновой манжеты 9, а шток двумя уплотнительными резиновыми кольцами 3.

Корпус со стороны поршня закрыт крышкой 6, сквозь которую проходит шток. На конце штока закреплена вилка 8, которой ПГУ крепится к рычагу вилки выключения сцепления. В центре крышки 6 установлен резиновый грязесъемник 7, который очищает шток от грязи и предотвращает попадание ее внутрь корпуса.

С другой стороны корпуса 1 установлена вилка 14, при помощи которой ПГУ через кронштейн крепится к коробке передач. Вилка 14 имеет фланец, уплотненный в корпусе резиновым кольцом 13. В нижней части корпуса имеется выпускное окно 10, имеющее резиновый клапан. Клапан предотвращает попадание грязи внутрь корпуса.

В верхней части корпуса установлен клапан 2 для удаления воздуха из полости D. К корпусу 1 при помощи двух болтов прикреплен клапан управления ПГУ, состоящий из корпуса 18, закрытый с двух сторон пробками 15 и 21. Внутри корпуса 18 расположены золотник 20 и воздушный клапан 17. Золотник подвижно уплотнен в корпусе двумя резиновыми кольцами и подпружинен относительно корпуса витой цилиндрической пружиной 19. Пружина 19 отодвигает золотник 20 от воздушного клапана до упора в пробку 21. Золотник имеет осевое и радиальное отверстия, которые сообщают полости F и G.



1-корпус; 2- клапан перепускной; 3-кольца уплотнительные; 4-шток; 5-поршень; 6-крышка; 7-грязесъемник; 8-вилка; 9-манжета; 10-окно выпускное; 11-пробка; 12,-клапан управления; 13-кольцо; 14-вилка; 15,21-пробки; 16,19,22-пружины; 17-клапан воздушный; 18-корпус; 20-золотник; B,C,D,E,F,G,K-полости; а-подвод сжатого воздуха; б-подвод рабочей жидкости

Рисунок 4.2.4 - Пневмогидравлический усилитель сцепления

Воздушный клапан 17 пружиной 16 прижат к седлу, выполненному внутри корпуса, и разобщает полость Е с полостью F. Полость В системой отверстий связана с полостью F, полость С и G – с выпускным окном. Полости К и D связаны между собой отверстиями. Полость К через присоединительное отверстие в пробке 21 при помощи трубопроводов связана с главным гидроцилиндром выключения сцепления. Полость Е через присоединительное отверстие в пробке 15 трубопроводом связана с воздушным баллоном. Из полости Е имеется вывод сжатого воздуха для привода управления усилителем.

4.2.1.5 Регулировка свободного хода педалей сцепления и тормоза производится эксцентриками 3, 4 и 5 согласно рисунку 4.2.1, расположенными на кронштейне pedalного механизма. Свободный ход педалей сцепления и тормоза L_1 должен быть 2,5-5,5 мм. Полный ход педали сцепления L должен быть 135-150 мм. Полный ход педали сцепления регулируется эксцентриком 4. Зазор между толкателем и поршнем главного цилиндра должен быть в пределах $a=0,2-0,6$ мм согласно рисунку 4.2.2, что соответствует свободному ходу педали сцепления 2,5-5,5 мм. Регулировка полного хода педали тормоза не требуется.

С износом фрикционных накладок ведомого диска сцепления рычаг 14 согласно рисунку 4.2.1, поворачивается против часовой стрелки, минимально допустимый размер $L_3=127$ мм. При удовлетворительном состоянии накладок и при достижении минимального размера L_3 , переставить рычаг 14 на один шлиц по часовой стрелке;

Замерять ход штока L_2 при давлении воздуха 800 кПа (8,1 кгс/см²), который должен быть в пределах 35-41 мм.

4.2.1.6 Порядок прокачки гидравлической части привода сцепления:

- заполнить компенсационный бачок 20, согласно рисунку 4.2.1, тормозной жидкостью;

- надеть шланг прокачки на перепускной клапан 1 согласно рисунку 4.2.3, предварительно сняв защитный колпачок. Отвернуть клапан на 1/2-3/4 оборота и погрузить конец шланга в чистый, прозрачный сосуд с тормозной жидкостью;

- резко нажать на педаль сцепления 6 согласно рисунку 4.2.1, при открытом клапане и медленно отпускать при закрытом клапане до тех пор, пока не прекратится выход пузырьков воздуха из шланга. Если выход пузырьков воздуха с жидкостью прекратился, затянуть клапан прокачки.

Чтобы при прокачке воздух не засасывался главным цилиндром, нужно следить, чтобы уровень жидкости в компенсационном бачке был всегда более половины, а конец шланга находился постоянно в жидкости.

Критерием полной прокачки является резкое возрастание усилия на педаль при ее перемещении на величину $L_2=35-41$ мм после выбора свободного хода.

Возможна ускоренная прокачка гидропривода сцепления с использованием внешнего источника сжатого воздуха, для этого:

- заполнить компенсационный бачок тормозной жидкостью;

- надеть шланг прокачки на перепускной клапан 1, согласно рисунку 4.2.3, предварительно сняв защитный колпачок, отвернуть клапан на 1/2-3/4 оборота и погрузить конец шланга в чистый, прозрачный сосуд с тормозной жидкостью;

- надеть шланг от внешнего источника сжатого воздуха на головку крышки 21, согласно рисунку 4.2.1, компенсационного бачка 20;

- при подаче воздуха давлением не более 200-250 кПа (2,0-2,5 кгс/см²) добиться отсутствия выхода пузырьков воздуха из трубки.

Внимание! Прокачку сцепления производить при отсутствии давления воздуха в пневмосистеме.

4.2.1.7 Обслуживание привода сцепления заключается в:

- периодическом осмотре элементов привода, очистке от грязи и проверке:

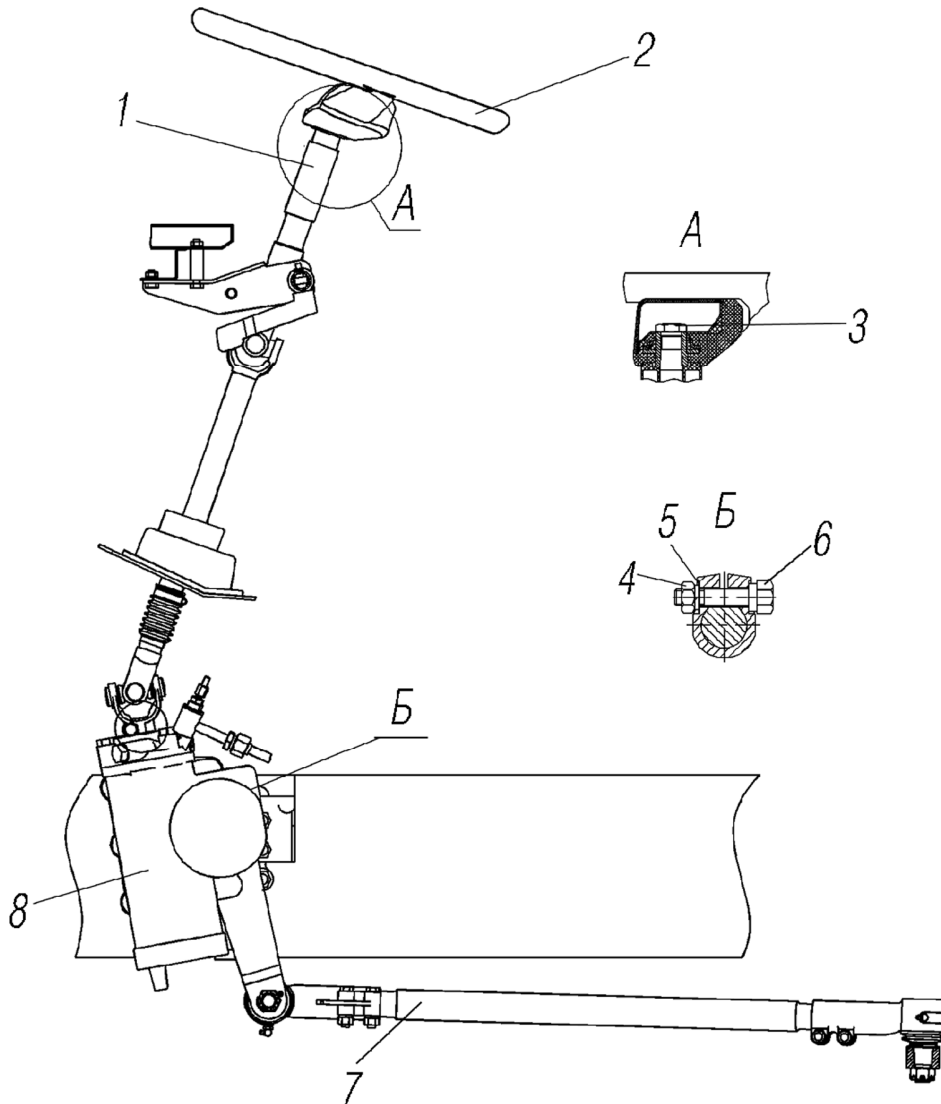
- герметичности гидравлической и пневматической частей;

- уровня жидкости в компенсационном бачке и затяжки резьбовых соединений.

4.3 Рулевое управление

4.3.1 Рулевое управление автомобиля

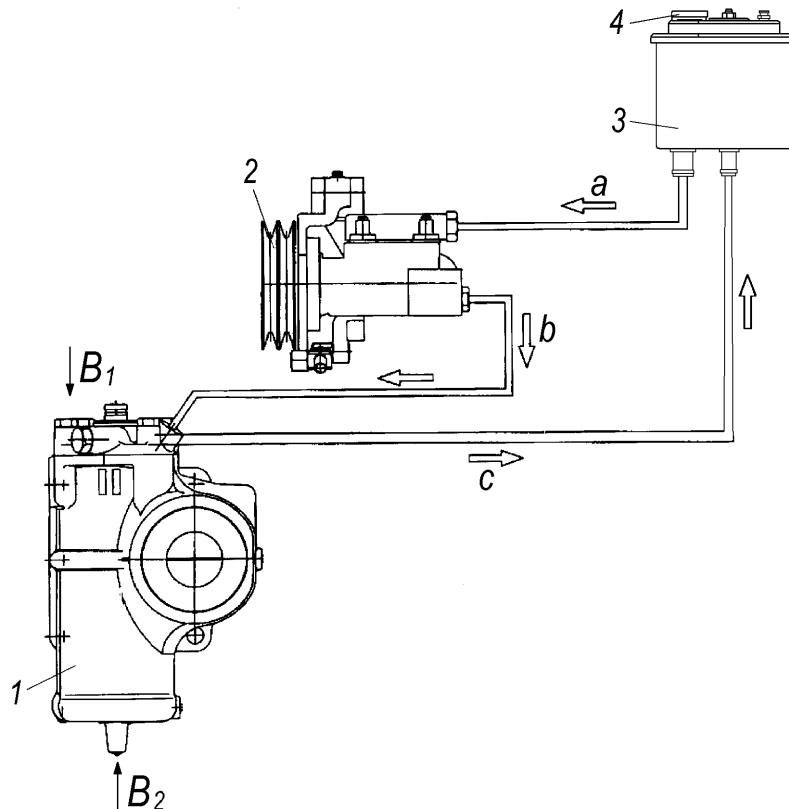
Рулевое управление автомобиля показано на рисунке 4.3.1 и состоит из рулевой колонки, рулевого механизма со встроенным усилительным механизмом, рулевого привода, насоса, трубопроводов.



1-колонка рулевого управления; 2-колесо рулевое; 3,4-гайки; 5-шайба; 6-болт; 7-тяги сошки; 8-рулевой механизм с сошкой

Рисунок 4.3.1 - Рулевое управление автомобиля

Гидравлическая схема рулевого управления (усилителя) показана на рисунке 4.3.2.



1-механизм рулевой; 2-насос; 3-бак масляный; 4-пробка заливной горловины; B_1 -винт регулировочный ограничения давления при повороте налево; B_2 -винт регулировочный ограничения давления при повороте направо

a - подача;

b - нагнетание;

c - слив

Рисунок 4.3.2 Схема гидравлическая рулевого управления (гидроусилителя)

4.3.2 Рулевой механизм

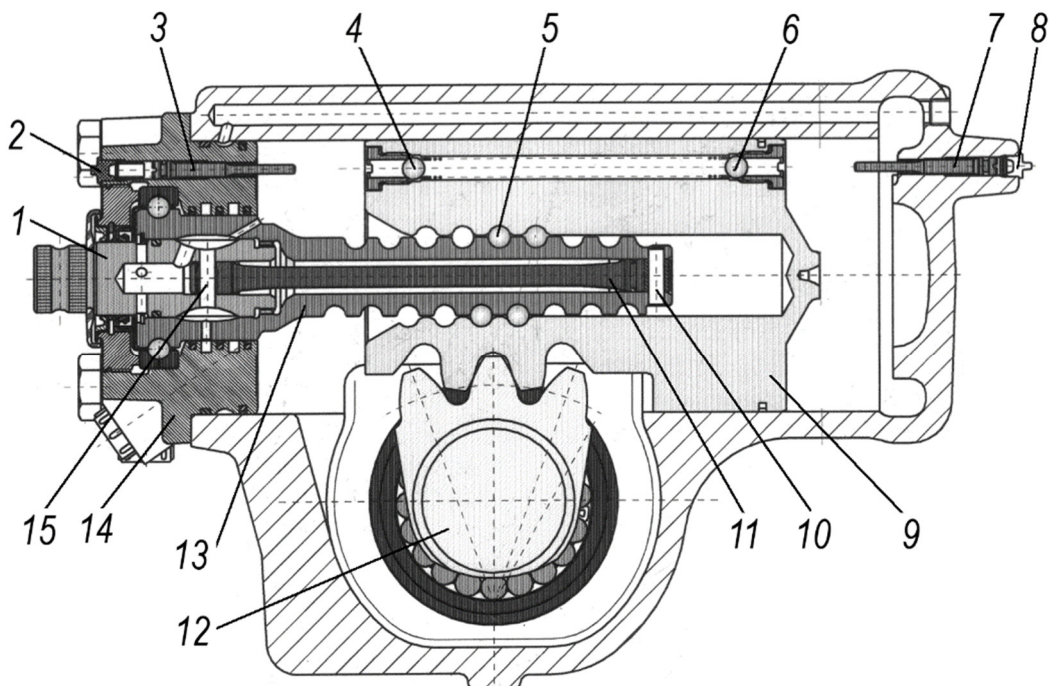
Рулевой механизм со встроенным гидроусилителем – интегрального типа, показан на рисунке 4.3.3. Рабочая передача: винт-шариковая гайка-рейка-сектор. Рейка одновременно является поршнем усилительного механизма.

Зубчатое зацепление вала сошки и рейки в среднем положении не имеет бокового зазора.

Механизм имеет клапан с поворотным золотником, который состоит из работающего в червяке 13 поворотного золотника 1. Поворотный золотник 1 и головка червяка 13, расположенная в корпусе клапанов 14, имеют дозировочные канавки, расположенные в радиальных направлениях.

Золотник и торсион, торсион и червяк просверлены совместно и зафиксированы штифтами 15 и 10. При отсутствии воздействия на рулевое колесо торсион удерживает золотник в нейтральном положении. При приложении усилия к рулевому колесу торсион закручивается и поворачивает золотник в направлении соответствующих дозировочных каналов.

Масло от насоса поступает в одну из поршневых полостей рулевого механизма, в зависимости от направления поворота, и усиливает движение поворота сошки за счет гидравлического давления на поверхность поршня.



1-золотник; 2, 8-пробки; 3, 7-винты регулировочные ограничения давления; 4, 6-клапаны ограничения давления; 5-шарики; 9-поршень; 10, 15-штифты; 11-горсион; 12-вал сошки (сектор); 13-червяк; 14-корпус клапанов

Рисунок 4.3.3 - Механизм рулевой

Поворот золотника относительно головки червяка ограничен упорами.

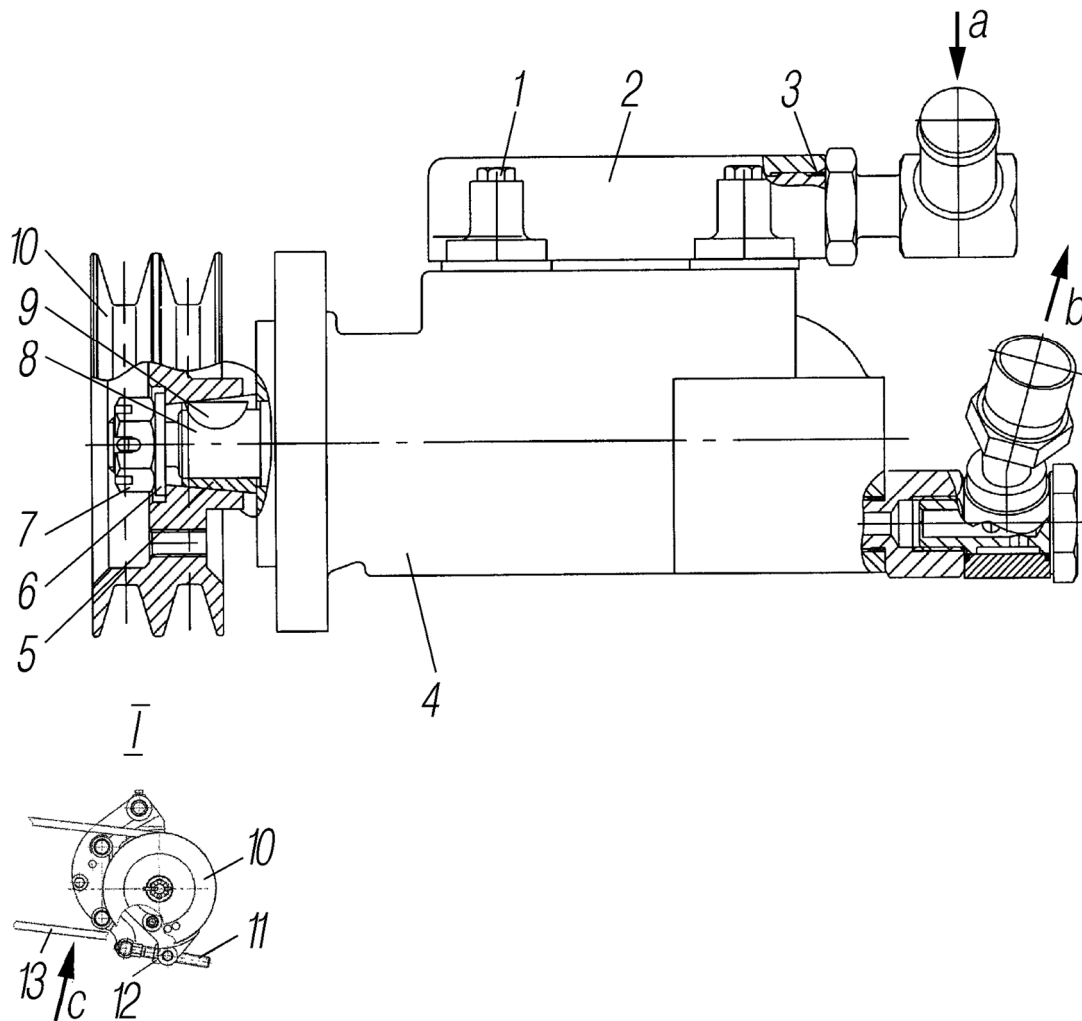
Рулевой механизм снабжен гидравлическими ограничителями поворота, который частично перепускает масло на слив, когда колеса еще не повернулись в крайнее положение. Дальнейший поворот управляемых колес будет происходить с дополнительным усилием на рулевом колесе.

4.3.3 Насос гидроусилителя рулевого управления

Насос гидроусилителя рулевого управления показан на рисунке 4.3.4, лопастного типа, двойного действия. При вращении вала насоса лопасти прижимаются к криволинейной поверхности статора под действием центробежной силы и давления масла под ним. В полостях всасывания масло попадает в пространство между лопастями, а затем при повороте ротора вытесняется из полости нагнетания.

В крышке насоса расположены два клапана. Перепускной клапан ограничивает количество масла, подаваемого насосом в рулевой механизм. Предохранительный клапан, помещенный внутри перепускного, ограничивает давление масла в системе, открываясь при давлении 15-16 МПа (150-160 кгс/см²).

Натяжение ремня насоса гидроусилителя руля контролировать усилием 40 Н (4 кгс) в середине ветви в направлении стрелки «с». Прогиб каждого ремня должен составлять 6-11 мм. Регулировать натяжение ремней винтом 11 с последующим стопорением гайкой 12.



1-болт; 2-коллектор; 3-кольцо уплотнительное; 4-корпус; 5-штулка; 6-шайба; 7-гайка; 8-валик; 9-шпонка сегментная; 10-шкив; 11-винт регулировочный; 12-гайка; 13-ремень;

I - установка насоса;

a - подвод;

b - нагнетание;

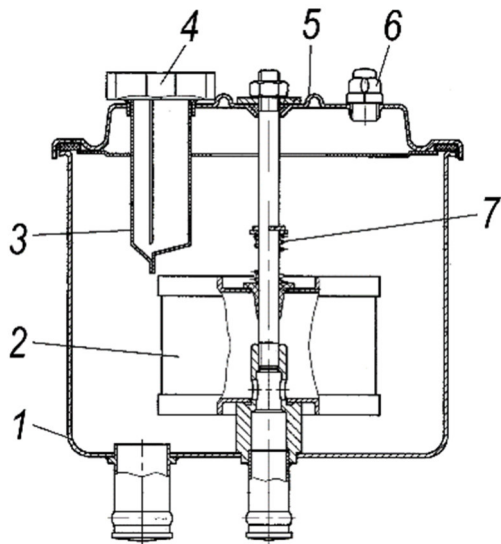
c - направление натяжения ремня

Рисунок 4.3.4 - Насос гидроусилителя руля

4.3.4 Бак масляный рулевого управления

Бак масляный рулевого управления показан на рисунке 4.3.5, установлен отдельно от насоса. В баке имеется заливной фильтр 3. Масло, возвращаясь в бак, проходит через фильтр 2. При засорении сетки фильтра 2, последний приподнимается, сжимая пружину 7, и масло поступает в бак, минуя фильтр. Уровень масла в баке замеряется указателем при незавернутой пробке 4.

Уровень масла должен находиться в пределах участка между метками на указателе.



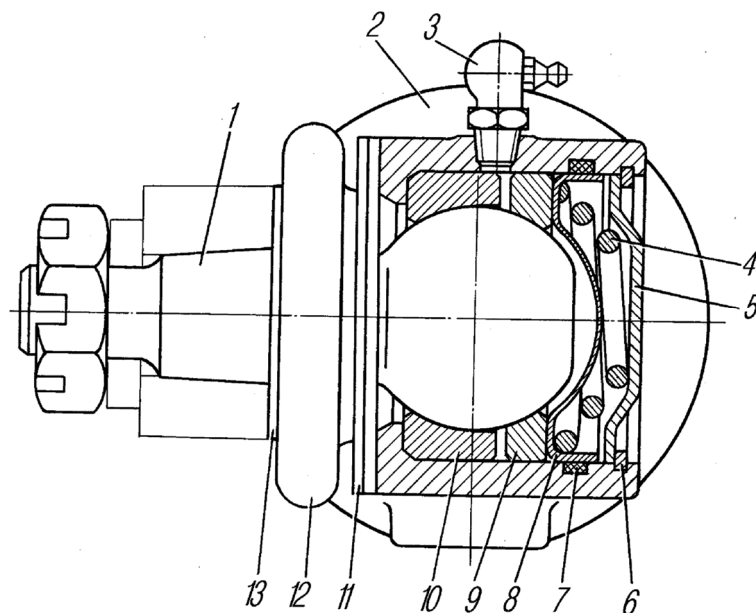
1-корпус; 2-фильтр; 3-фильтр заливной; 4-пробка заливной горловины с указателем уровня масла; 5-крышка; 6-сапун; 7-пружина

Рисунок 3.3.5 - Бак масляный рулевого управления

4.3.5 Рулевые тяги

Рулевые тяги рулевого управления – регулируемые по длине. Шарниры рулевых тяг с кольцевыми вкладышами 9 и 10, как показано на рисунке 4.3.6.

В процессе эксплуатации шарниры не регулируются. В новых шарнирах допускается суммарный люфт в направлении, перпендикулярном оси пальца до 0,3 мм. Долговечность шарниров зависит от состояния защитных муфт 12, поэтому поврежденные в процессе эксплуатации муфты необходимо заменять.



1-палец шаровой; 2-наконечник; 3-масленка; 4-пружина; 5-заглушка; 6-кольцо стопорное; 7-уплотнитель; 8-обойма пружины; 9-вкладыш нижний; 10-вкладыш верхний; 11-накладка; 12-муфта защитная; 13-шайба

Рисунок 4.3.6 - Шарнир рулевой тяги

4.3.6 Техническое обслуживание рулевого управления

Техническое обслуживание рулевого управления заключается в периодической проверке крепления рулевого механизма, трубопроводов, свободного хода рулевого колеса, а также в обслуживании агрегатов гидросистемы. Ремонтировать агрегаты, такие как насос и рулевой механизм следует в специализированных сервисных центрах.

4.3.6.1 Замена масла в гидросистеме рулевого управления:

- 1 Прогреть масло в гидросистеме до температуры не ниже 20 °С.
 - 2 Поднять переднюю часть автомобиля так, чтобы колеса не касались земли или установить автомобиль передними колёсами на поворотные круги.
 - 3 Отсоединить сливной трубопровод от бачка, предварительно поставив емкость для сливаемого масла.
 - 4 Запустить двигатель не более, чем на 10 с для того, чтобы масло вытекло из бачка и из насоса.
 - 5 Остановить двигатель и несколько раз повернуть рулевое колесо влево и вправо для удаления остатков масла.
 - 6 Почистить бачок снаружи. Удалить старый фильтр, поставить новый.
Перед заправкой системы маслом присоединить и закрепить все гидравлические соединения.
 - 7 Залить масло в бачок чуть ниже верхней метки на щупе пробки заливной горловины бака.
 - 8 Запустить двигатель не более, чем на 5 с, затем еще долить масло. Продолжать доливать масло, не допуская попадания воздуха в гидросистему из-за снижающегося уровня масла в процессе прокачки.
 - 9 Когда масло достигнет верхней отметки на щупе несколько раз повернуть руль в обе стороны, пока в бачке не прекратят всплывать пузырьки воздуха. При необходимости долить масло.
- Контроль уровня масла производить при не завернутой пробке заливной горловины.

4.3.6.2 Настройка срабатывания клапанов рулевого механизма

Проверка и настройка срабатывания ограничительных клапанов в рулевом механизме производить (при необходимости) после замены сошки или тяги сошки, или рулевого механизма.

Работу проводить на снаряженном автомобиле, стоящем над смотровой ямой на горизонтальной твердой и ровной опорной поверхности. Допускается проведение работ на автомобиле, под мосты которого установлены опорные стойки.

Перед началом работы заполнить гидросистему маслом и удалить из нее воздух.

Отрегулировать гидравлические ограничители давления в рулевом механизме при максимальных углах поворота управляемых колес, для чего при неработающем двигателе:

- удалить пробки 2 и 8 рисунка 4.3.3;
- вывернуть шестигранным ключом 5 мм, не прилагая значительных усилий, регулировочные винты 3 и 7 на три-пять оборотов.

ВНИМАНИЕ! Усилие, прикладываемое к ободу рулевого колеса, на всех этапах регулировки не должно превышать 50 Н (5 кгс). Не рекомендуется удерживать рулевое колесо в крайнем положении более 5 с.

ВНИМАНИЕ! Перемещение регулировочных винтов производить в нейтральном положении золотника рулевого механизма (рулевое колесо отпустить в любом промежуточном положении управляемых колес) и холостых оборотах двигателя. Необязательно устанавливать колеса в положение, соответствующее прямолинейному движению. По окончании работы завернуть контргайки и установить все снятые заглушки на место.

Регулировку всегда проводить при номинальных оборотах коленчатого вала двигателя (начиная, примерно с 1200 об/мин).

Вращая рулевое колесо в крайние положения проверить для левого и правого колес наличие зазора между упорами. Зазор должен быть не менее 3 мм и при этом дальнейший поворот может быть осуществлен только с увеличенным усилием, прикладываемым к рулевому колесу.

В случае, если ограничительные упоры какого-либо колеса соприкасаются, необходимо повернуть рулевое колесо в обратную сторону и завернуть шестигранным ключом 5 мм, не прилагая значительных усилий, соответствующий регулировочный винт 3 или 7 до обеспечения указанного выше зазора.

4.3.6.3 Проверка свободного хода рулевого колеса

Проверку свободного хода рулевого колеса проводить при работе двигателя с частотой вращения коленчатого вала в пределах от 1000 до 1200 мин⁻¹ поворотом рулевого колеса вправо и влево до начала поворота управляемых колес. Величина свободного хода рулевого колеса не должна превышать 25° (у нового автомобиля 12°).

Проверку проводить на снаряженном автомобиле, установленном на горизонтальной площадке с твердой, ровной, сухой поверхностью (асфальт, бетон, металлический настил) при давлении в шинах 0,35 МПа (3,5 кгс/см²) и положении управляемых колес, соответствующем прямолинейному движению, гидросистема рулевого управления должна быть заправлена, воздух из рабочей жидкости удален.

Если свободный ход превышает это значение, то необходимо проверить наличие люфтов в рулевых шарнирах и плотность посадки пальцев наконечников рулевых тяг в отверстиях рычагов и сошки. При наличии значительных люфтов в наконечниках наконечники заменить, гайки крепления пальцев наконечников подтянуть и зашплинтовать.

4.4 Тормозные системы

4.4.1 Тормозные системы без антиблокировочной системы (АБС)

4.4.1.1 Пневматический привод рабочих тормозов

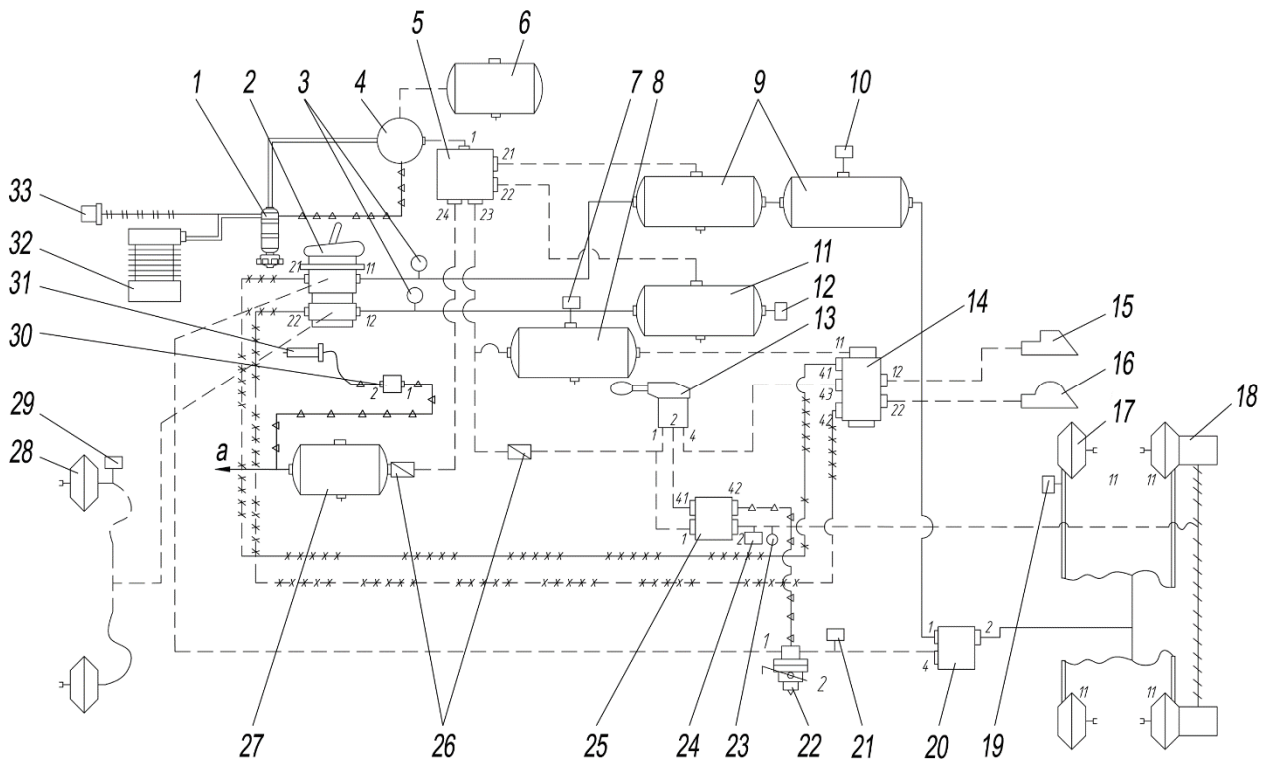
Принципиальные схемы привода тормозов без АБС показаны на рисунках 4.4.1 (а,б), 4.4.2 (а,б).

Сжатый воздух из компрессора поступает в маслоуловитель 1, регулятор давления с адсорбером 4, четырехконтурный защитный клапан 5, ресивер адсорбера 6. Воздух очищается от влаги, масла и разделяется на контуры.

Первый основной контур состоит из ресивера 11, нижней секции тормозного крана 2, тормозных камер 28.

Второй контур состоит из баллонов 9, верхней секции тормозного крана 2, ускорительного клапана рабочего тормоза 20, тормозных камер 17, 18.

Третий контур состоит из воздушного баллона 8, клапана управления тормозами прицепа 14 с двухпроводным приводом, автоматических соединительных головок 15, 16 для подключения прицепов с двухпроводным приводом тормозов.



1-маслоуловитель; 2-кран тормозной; 3-датчики давления; 4-регулятор давления с адсорбером; 5-клапан защитный четырехконтурный; 6-ресивер адсорбера; 7,10,12,19,21,24,29-клапаны контрольного вывода; 8-ресивер тормозов прицепа и стояночного тормоза; 9-ресиверы тормозов задней тележки; 11-ресивер тормозов переднего моста; 13-кран стояночного тормоза; 14-клапан прицепа с клапаном обрыва; 15-головка соединительная автоматическая питающей магистрали (красная); 16-головка соединительная автоматическая управляющей магистрали (желтая); 17,28-камеры тормозные; 18-камеры тормозные с пружинным энергоаккумулятором; 20-клапан ускорительный рабочего тормоза; 22-регулятор тормозных сил; 23-датчик включения стояночного тормоза; 25-клапан ускорительный стояночного тормоза; 26-клапаны обратные; 27-ресивер нетормозных потребителей; 30-клапан электромагнитный; 31-пневмоцилиндр останова двигателя; 32-компрессор; 33-клапан буксирный; а-к пневмогидроусилителю (ПГУ)

Рисунок 4.4.1 (а) - Схема пневматического привода тормозов для автомобиля с колесной формулой бхб с выводами на прицеп без АБС

При нажатии на педаль тормоза срабатывают первый и второй контуры тормозного привода автомобиля, а также третий контур привода тормозов прицепа.

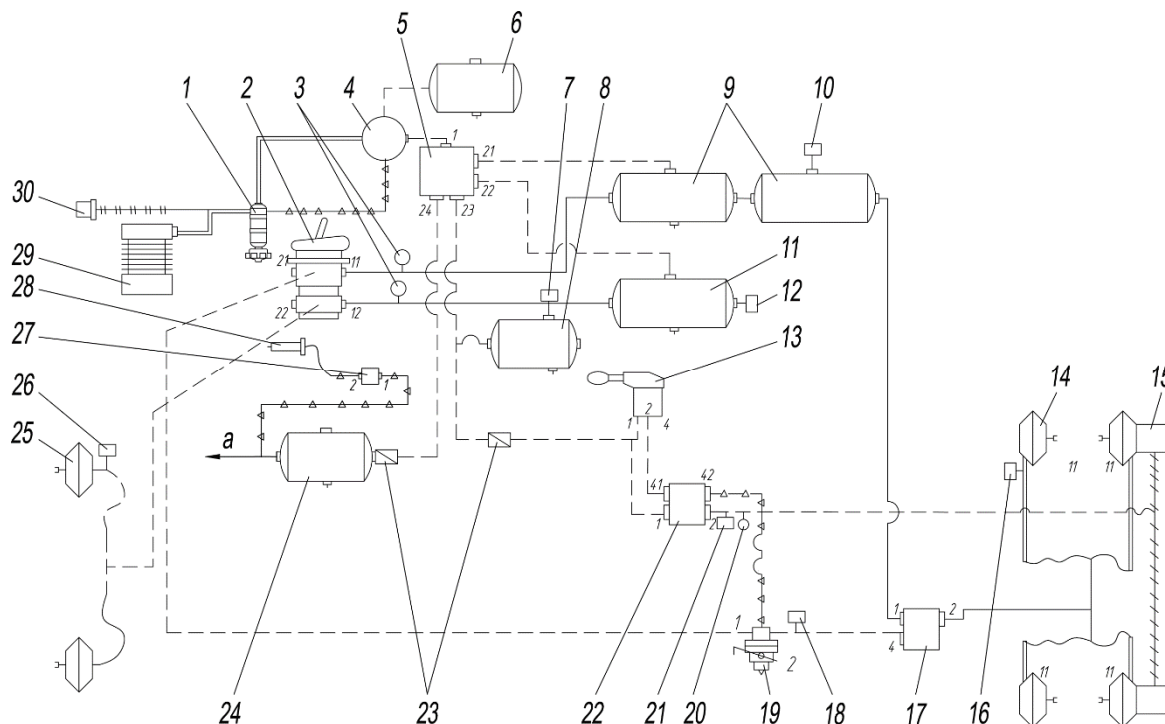
При выходе из строя одного из контуров другие остаются работоспособными.

Для диагностики системы во всех контурах устанавливаются клапаны контрольного вывода.

На всех ресиверах устанавливаются краны слива конденсата.

Аппараты пневматического привода тормозов служат для создания на автомобиле запаса сжатого воздуха и для приведения в действие тормозов автомобиля и прицепа.


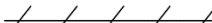

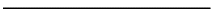

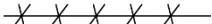

Принципиальная схема привода тормозов без выводов на прицеп показана на рисунке 4.4.1 (б).

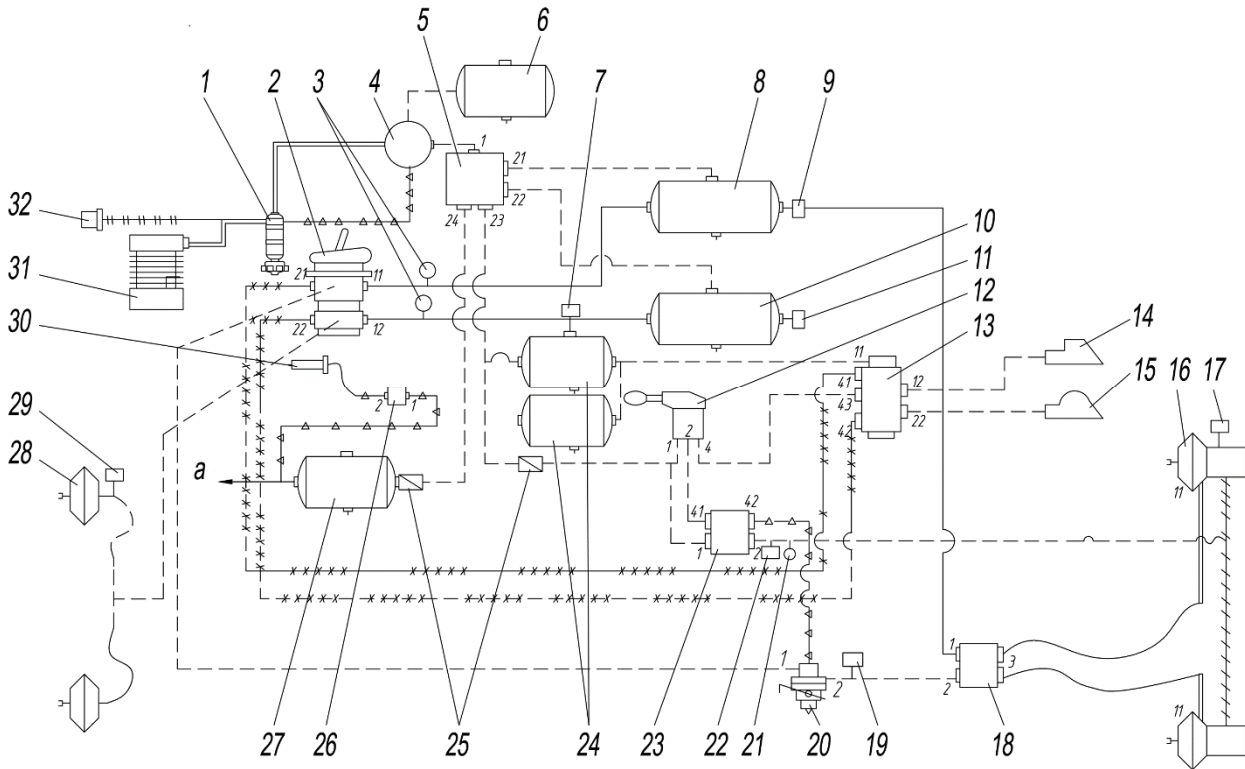


1-маслоуловитель; 2-кран тормозной; 3-датчики давления; 4-регулятор давления с адсорбером; 5-клапан защитный четырехконтурный; 6-ресивер адсорбера; 7,10,12,16,18,21,26-клапаны контрольного вывода; 8-ресивер стояночного тормоза; 9-ресиверы тормозов задней тележки; 11-ресивер тормозов переднего моста; 13-кран стояночного тормоза; 14,25-камеры тормозные; 15-камеры тормозные с пружинным энергоаккумулятором; 17-клапан ускорительный рабочего тормоза; 19-регулятор тормозных сил; 20-датчик включения стояночного тормоза; 22-клапан ускорительный стояночного тормоза; 23-клапаны обратные; 24-ресивер нетормозных потребителей; 27-клапан электромагнитный; 28-пневмоцилиндр останова двигателя; 29-компрессор; 30-клапан буксирный; а-к пневмогидроусилителю (ПГУ)

Рисунок 4.4.1 (б) - Схема пневматического привода тормозов для автомобиля с колесной формулой 6х6 без выводов на прицеп без АБС

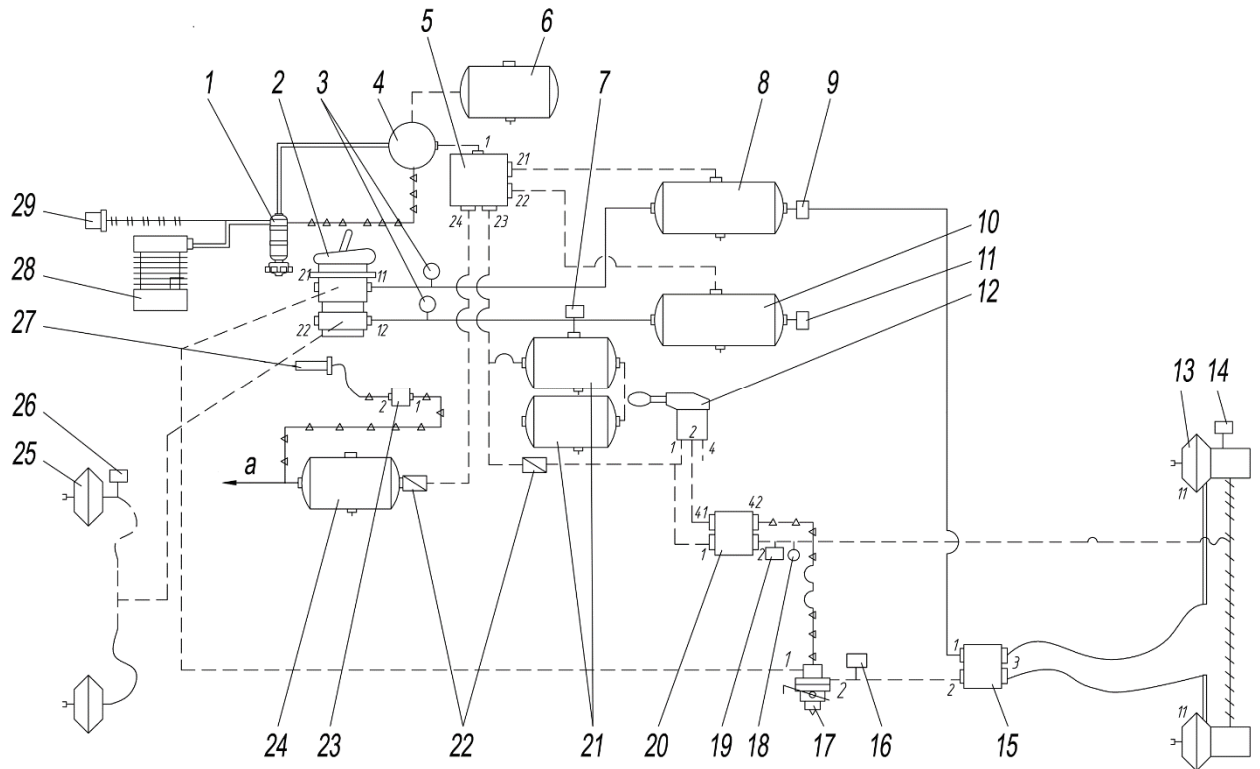
Условные обозначения к рисункам 4.4.1 (а,б), 4.4.2 (а,б):

-  - трубка металлическая диаметром 14;
-  - трубка металлическая диаметром 10;
-  - трубка полиамидная диаметром 15;
-  - трубка полиамидная диаметром 10;
-  - трубка полиамидная диаметром 8 мм;
-  - трубка полиамидная диаметром 6 мм;
-  - шланг резиновый



1-маслоуловитель; 2-кран тормозной; 3-датчики давления; 4-регулятор давления с адсорбером; 5-клапан защитный четырехконтурный; 6-ресивер адсорбера; 7,9,11,17,19,22,29-клапаны контрольного вывода; 8-ресиверы тормозов задней тележки; 10-ресивер тормозов переднего моста; 12-кран стояночного тормоза; 13-клапан прицепа с клапаном обрыва; 14-головка соединительная автоматическая питающей магистрали (красная); 15-головка соединительная автоматическая управляющей магистрали (желтая); 16-камеры тормозные с пружинным энергоаккумулятором; 18-клапан ускорительный рабочего тормоза; 20-регулятор тормозных сил; 21-датчик включения стояночного тормоза; 23-клапан ускорительный стояночного тормоза; 24-ресивер тормозов прицепа и стояночного тормоза; 25-клапаны обратные; 26-клапан электромагнитный; 27-ресивер нетормозных потребителей; 28-камеры тормозные; 30-пневмоцилиндр останова двигателя; 31-компрессор; 32-клапан буксирный; а-к пневмогидроусилителю (ПГУ)

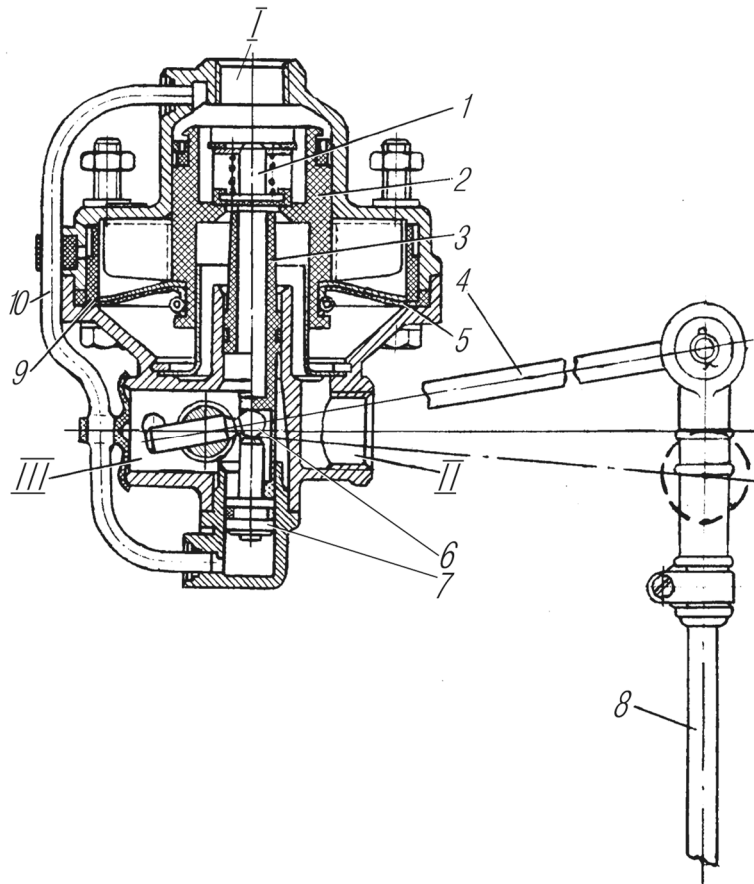
Рисунок 4.4.2 (а) - Схема пневматического привода тормозов для автомобиля с колесной формулой 4x4 с выводами на прицеп без АБС



1-маслоуловитель; 2-кран тормозной; 3-датчики давления; 4-регулятор давления с адсорбером; 5-клапан защитный четырехконтурный; 6-ресивер адсорбера; 7,9,11,14,16,19,26-клапаны контрольного вывода; 8-ресиверы тормозов задней тележки; 10-ресивер тормозов переднего моста; 12-кран стояночного тормоза; 13-камеры тормозные с пружинным энергоаккумулятором; 15-клапан ускорительный рабочего тормоза; 17-регулятор тормозных сил; 18-датчик включения стояночного тормоза; 20-клапан ускорительный стояночного тормоза; 21-ресивер стояночного тормоза; 22-клапаны обратные; 23-клапан электромагнитный; 24-ресивер нетормозных потребителей; 25-камеры тормозные; 27-пневмоцилиндр останова двигателя; 28-компрессор; 29-клапан буксирный; а-к пневмогидроусилителю (ПГУ)

Рисунок 4.4.2 (б) - Схема пневматического привода тормозов для автомобиля с колесной формулой 4x4 без выводов на прицеп без АБС

4.4.1.2 Регулятор тормозных сил показан на рисунке 4.4.3, установлен на пятой поперечине рамы и механически связан с мостом. Регулятор тормозных сил (РТС) автоматически регулирует давление сжатого воздуха, подводимого к исполнительным механизмам заднего моста в зависимости от осевой нагрузки.



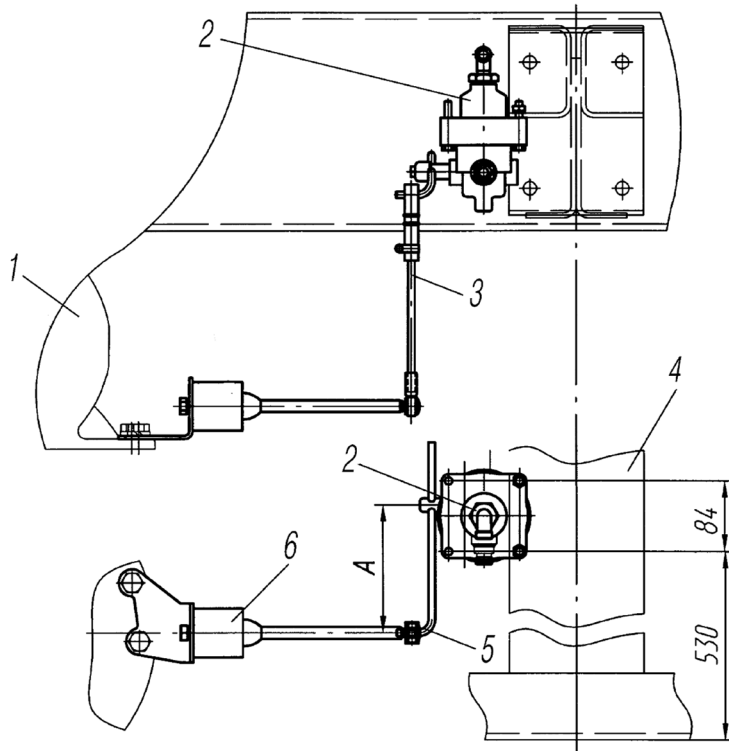
1-клапан; 2-поршень; 3-толкатель; 4-рычаг (положение для ненагруженного автомобиля); 5-мембрана; 6-цапфа шаровая; 7-поршень фиксирующий; 8-тяги регулировочная; 9-кольцо с неподвижными ребрами; 10-трубка соединительная; I (1)-подвод от тормозного крана; II (2)-вывод к пневмоусилителю; III (3)-вывод атмосферный

Рисунок 4.4.3 - Регулятор тормозных сил

Для установки длины рычага следует ослабить болт крепления рычага на регуляторе, установить центр шарнира соединительной муфты на расстоянии А согласно рисунку 4.4.4 (а,б) и согласно табличке исполнения РТС, наклеенной на внутренней стенке левой двери. Для регулировки РТС на порожнем автомобиле довести давление воздуха в пневмосистеме до 0,6 МПа (6 кгс/см²) при нажатой педали тормоза (по манометру в кабине) и, изменяя длину вертикальной тяги 8 согласно рисунку 4.4.3, путем перемещения на ней соединительной муфты, установить расчетное давление на выходе из РТС по табличке РТС.

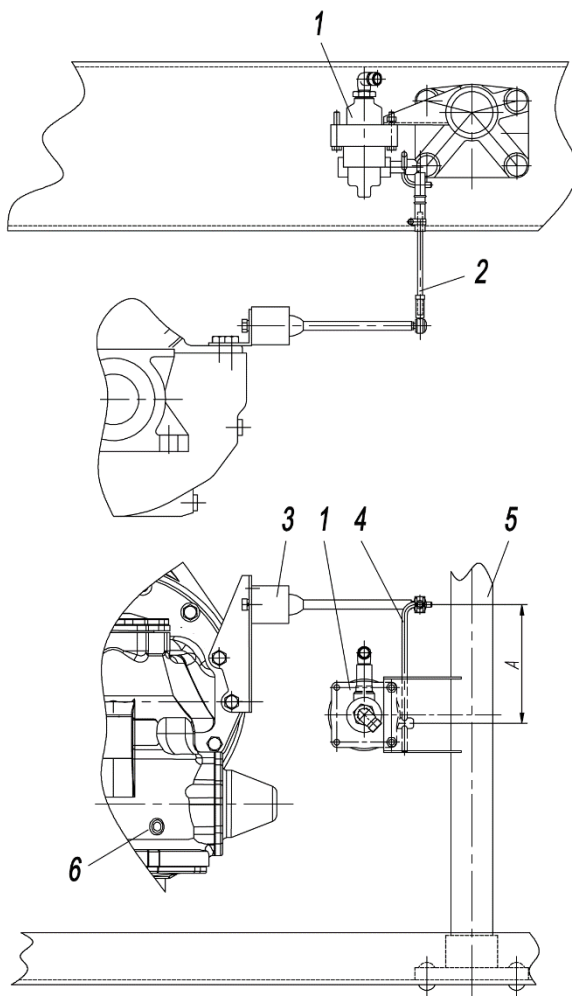
Давление на выходе проверяется с помощью переносного манометра, присоединенного к клапану контрольного вывода в магистрали подвода воздуха к исполнительным механизмам заднего моста.

Проверять стабильность создаваемого РТС давления путем трехкратного заполнения и выпуска воздуха из пневмосистемы, после чего затянуть хомуты на соединительной муфте. Тяга 8, соединяющая рычаг регулятора с упругим элементом, должна быть установлена вертикально.



1-мост; 2-регулятор тормозных сил (РТС); 3-тяги регулировочная; 4-поперечина рамы; 5-рычаг РТС; 6-элемент упругий РТС; А-длина рычага РТС

Рисунок 4.4.4 (а) - Установка регулятора тормозных сил для автомобилей с колесной формулой 6х6



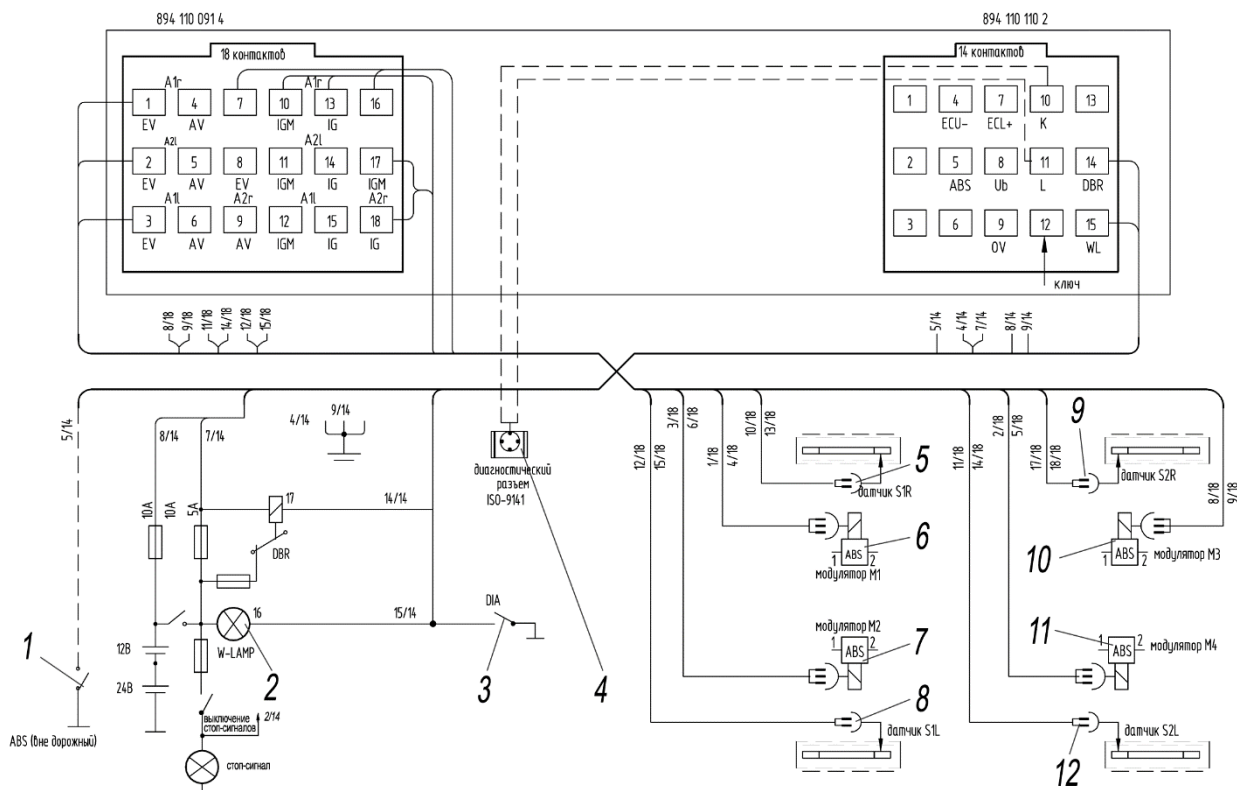
1-регулятор тормозных сил (РТС); 2-тяги регулировочная; 3-элемент упругий РТС; 4-рычаг РТС; 5-поперечина рамы; 6-мост задний; А-длина рычага РТС

Рисунок 4.4.4 (б) - Установка регулятора тормозных сил для автомобилей с колесной формулой 4х4

4.4.2 Тормозные системы с антиблокировочной системы (АБС)

4.4.2.1 Диагностика АБС фирмы «Экран» по световым кодам

4.4.2.1.1 Электрическая схема подключения компонентов к блоку управления показана на рисунке 4.4.5.



1-выключатель внедорожного режима «OFF-ROAD»; 2-лампа контрольная; 3-выключатель режима диагностики; 4-диагностический разъем; 5,8,9,12-датчики вращения; 6,7-модуляторы передней оси; 10-модулятор задней оси правый; 11-модулятор задней оси левый

Рисунок 4.4.5 - Схема подсоединения штекерных разъемов блока управления

4.4.2.1.2 Контроль функционирования устройств системы производится самодиагностикой и выводится световой код.

Получение информации о неисправностях осуществляется нажатием на выключатель режима диагностики АБС на время 5 с, при включенном питании (замок включения стартера – в положении "приборы") и стоящем автомобиле, если отсутствуют ошибки, выводится световой код 1-1.

При скорости больше 8 км/ч диагностика невозможна.

Если в системе нет активных ошибок (активная ошибка – это неисправность присутствующая в данный момент), то световой код будет состоять из стартового импульса длительность 5 с, первой паузы длительностью 2,5 с, разделительного импульса в 2,5 с в соответствии с рисунком 4.4.6. Стартовый импульс появляется менее чем через 1 с после отпущения кнопки диагностики АБС.

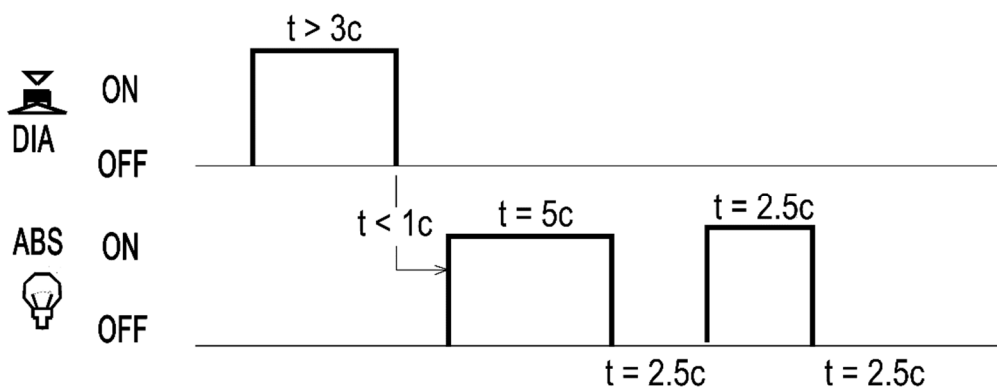


Рисунок 4.4.6 - Вызов светового кода при отсутствии в системе текущей неисправности

Если в системе есть активные ошибки, то световой код будет состоять из стартового импульса длительность 5 с, первой паузы длительностью 2,5 с, разделительного импульса в 2,5 с, второй паузы длительностью 2,5 с и последовательностей импульсов кодов активных неисправностей в соответствии с рисунком 4.4.7. После вывода всех кодов активных неисправностей лампа ABS горит постоянно.

Световой код текущих неисправностей состоит из двух последовательностей:

P1 - код неисправности;

P2 - код неисправного элемента.

Световые коды согласно таблице. код неисправности

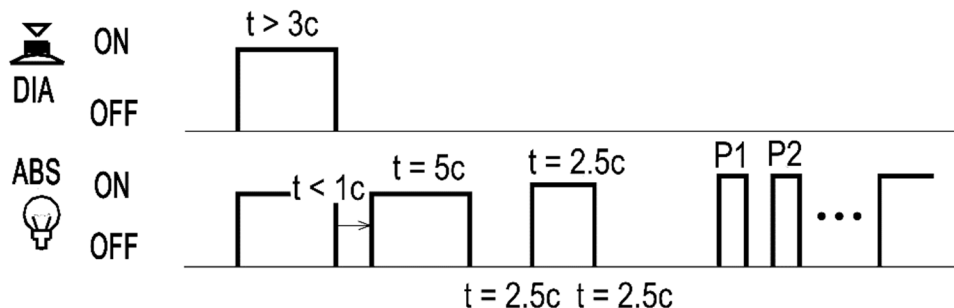


Рисунок 4.4.7 - Вызов светового кода при наличии в системе активных ошибок

Вызов кодов пассивных ошибок ранее обнаруженных неисправностей (чтение памяти отказов) осуществляется в соответствии с рисунком 4.4.8. После активизации режима диагностики в соответствии с рисунком 4.4.6, замыкание кнопки диагностики на время 5 с во время второй паузы вызывает вывод пассивных ошибок. Световой код после отпущения кнопки будет состоять из трех импульсов длительность 0,5 с, указывающих на режим чтения памяти, паузы длительностью 2,5 с и последовательностей импульсов кодов пассивных ошибок (аналогично кодам активных ошибок).

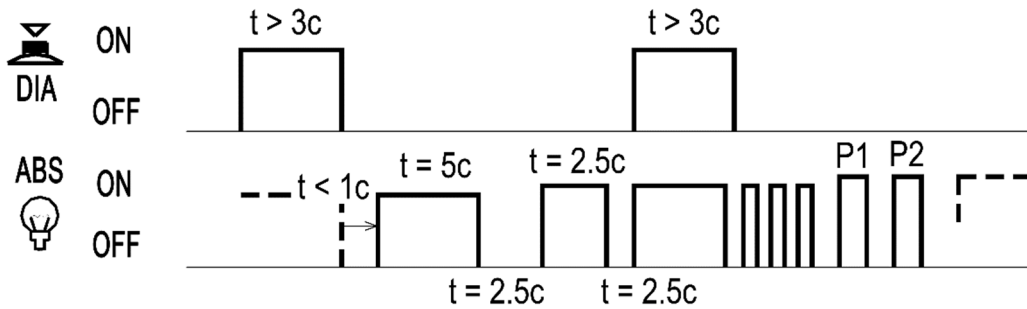


Рисунок 4.4.8 - Вызов светового кода ранее обнаруженных неисправностей

4.4.2.1.3 Вывод информации об эффективности торможения

Вызов значения замедления автомобиля при последнем торможении осуществляется в соответствии с рисунком 4.4.9. После активизации режима диагностики в соответствии с рисунком 4.4.6, замыкание кнопки диагностики на время 5 с во время первой паузы вызывает вывод значения замедления. Световой код после отпускания кнопки будет состоять из двух импульсов длительность 0,5 с, указывающих на режим вывода замедления автомобиля, паузы длительностью 2,5 с и последовательности трех цифр D1, D2, D3.

Замедление в м/с/с.

D1 – единицы.

D2- десятые доли.

D3- сотые доли.

Ноль выводится десятью световыми импульсами.

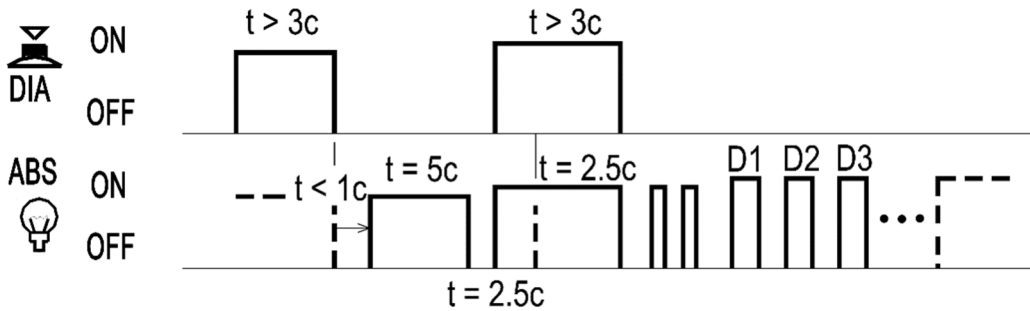


Рисунок 4.4.9 - Вызов светового кода замедления

Стирание кодов ранее обнаруженных неисправностей в памяти отказов осуществляется в соответствии с рисунком 4.4.10. После активизации режима диагностики в соответствии с рисунком 4.4.6, замыкание кнопки диагностики на время 5 с во время второй паузы, затем отпускание на время меньше секунды и повторное замыкание на время 5 с вызывает стирание кодов ранее обнаруженных неисправностей. Световой код после отпускания кнопки будет состоять из восьми импульсов длительностью 0,5 с, указывающих на режим стирания памяти.

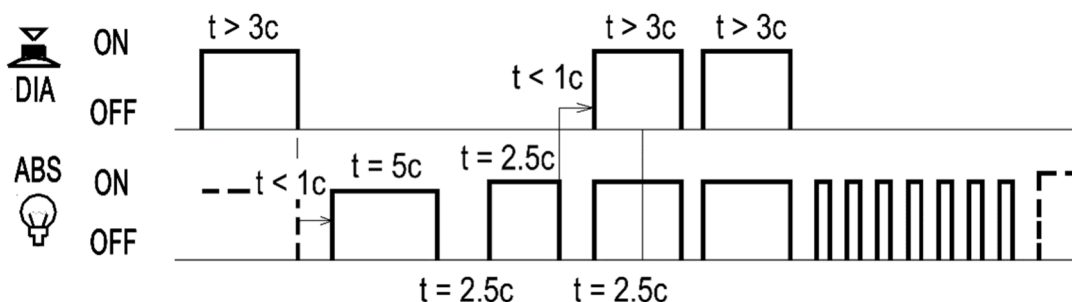


Рисунок 4.4.10 - Стирание кодов ранее обнаруженных пассивных ошибок

Таблица 4.4.1- Ошибки, описываемые световыми кодами фирмы «Экран»

Световые коды		Неисправный элемент	Характер неисправности	Устранение
P1	P2			
1	2	Модулятор М2 левый передний	Обрыв или короткое замыкание (КЗ) на массу	Проверить соединительные кабели на наличие КЗ или обрыв. При отсутствии повреждений заменить модулятор
1	3	Датчик скорости левого колеса передней оси	Большой воздушный зазор	Отрегулировать зазор между датчиком и ротором. Сдвинуть датчик до упора с ротором. После устранения неисправности проехать со скоростью не менее 10 км/ч, после чего лампа «WARN» перестанет гореть и ошибка может быть стерта.
1	4	Датчик скорости левого колеса передней оси	Обрыв или короткое замыкание	Проверить датчик кабель датчика на наличие обрыва или КЗ. При отсутствии повреждений устранить дефект путем замены датчика.
1	5	Датчик скорости левого колеса передней оси	Провалы скорости или дребезг датчика	Проверить уровень сигнала датчика при вращении колеса. Проверить целостность и качество ротора. Сдвинуть датчик до упора с ротором. После устранения неисправности проехать со скоростью не менее 10 км/ч, после чего лампа «WARN» перестанет гореть и ошибка может быть стерта.
2	2	Модулятор М1 правый передний	Обрыв или короткое замыкание	Проверить соединительные кабели на наличие КЗ или обрыв. При отсутствии повреждений заменить модулятор

Продолжение таблицы 4.4.1

Световые коды		Неисправный элемент	Характер неисправности	Устранение
P1	P2			
2	3	Датчик скорости правого колеса передней оси	Большой воздушный зазор	Отрегулировать зазор между датчиком и ротором. Сдвинуть датчик до упора с ротором. После устранения неисправности проехать со скоростью не менее 10 км/ч, после чего лампа «WARN» перестанет гореть и ошибка может быть стерта
2	4	Датчик скорости правого колеса передней оси	Обрыв или короткое замыкание	Проверить датчик кабель датчика на наличие обрыва или КЗ. При отсутствии повреждений устранить заменив датчик
2	5	Датчик скорости правого колеса передней оси	Провалы скорости или дребезг датчика	Проверить уровень сигнала датчика при вращении колеса. Проверить целостность и качество ротора. Сдвинуть датчик до упора с ротором. После устранения неисправности проехать со скоростью не менее 10 км/ч, после чего лампа «WARN» перестанет гореть и ошибка может быть стерта.
3	2	Модулятор М4 левый задний	Обрыв или короткое замыкание	Проверить соединительные кабели на наличие КЗ или обрыв. При отсутствии повреждений заменить модулятор.
3	3	Датчик скорости левого колеса задней оси	Большой воздушный зазор	Отрегулировать зазор между датчиком и ротором. Сдвинуть датчик до упора с ротором. После устранения неисправности проехать со скоростью не менее 10 км/ч, после чего лампа «WARN» перестанет гореть и ошибка может быть стерта.
3	4	Датчик скорости левого колеса задней оси	Обрыв или короткое замыкание	Проверить датчик кабель датчика на наличие обрыва или КЗ. При отсутствии повреждений устранить заменив датчик
3	5	Датчик скорости левого колеса задней оси	Провалы скорости или дребезг датчика	Проверить уровень сигнала датчика при вращении колеса. Проверить целостность и качество ротора. Сдвинуть датчик до упора с ротором. После устранения неисправности проехать со скоростью не менее 10 км/ч, после чего лампа «WARN» перестанет гореть и ошибка может быть стерта

Продолжение таблицы 4.4.1

Световые коды		Неисправный элемент	Характер неисправности	Устранение
P1	P2			
4	2	Модулятор МЗ правый задний	Обрыв или короткое замыкание	Проверить соединительные кабели на наличие КЗ или обрыв. При отсутствии повреждений заменить модулятор
4	3	Датчик скорости правого колеса задней оси	Большой воздушный зазор	Отрегулировать зазор между датчиком и ротором, сдвинув датчик до упора с ротором. После устранения неисправности проехать со скоростью не менее 10 км/ч, после чего лампа «WARN» перестанет гореть и ошибка может быть стерта.
4	4	Датчик скорости правого колеса задней оси	Обрыв или короткое замыкание	Проверить датчик кабель датчика на наличие обрыва или КЗ. При отсутствии повреждений устранить заменив датчик
4	5	Датчик скорости правого колеса задней оси	Провалы скорости или дребезг датчика	Проверить уровень сигнала датчика при вращении колеса. Проверить целостность и качество ротора. Сдвинуть датчик до упора с ротором. После устранения неисправности проехать со скоростью не менее 10 км/ч, после чего лампа «WARN» перестанет гореть и ошибка может быть стерта.
5	1	Блок управления	Ошибка CPU1, CPU2	Заменить блок управления
6	1	Питание бортсети (ниже 18 В для 24 В, ниже 10 для 12 В)		Проверить аккумуляторы и предохранители. Обеспечить напряжение от 22 до 30 В для 24 В, от 10 до 15 В для 12 В
6	2	Питание бортсети (выше 31,5 В для 24 В, выше 15,5 В для 12 В)		Проверить реле напряжения. В случае необходимости - заменить
7	1	CAN	Обрыв или короткое замыкание линии CAN	Проверить линии H и L на наличие обрывов или КЗ
7	2	Клапан ПБС	Обрыв или короткое замыкание	Проверить соединительный кабель на наличие КЗ или обрыва. При отсутствии повреждений заменить клапан.
7	3	Ретардер	Обрыв или короткое замыкание	Проверить провода между блоком и реле, и обмотку реле на наличие КЗ или обрыва.
7	4	Пропорциональный клапан	Обрыв или короткое замыкание	Проверить соединительный кабель на наличие КЗ или обрыва. При отсутствии повреждений заменить клапан.

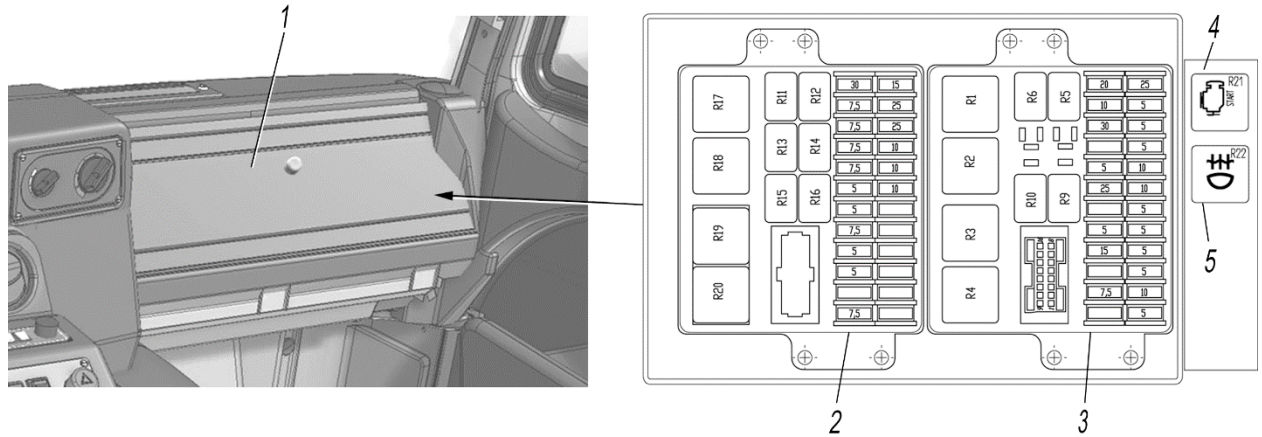
Окончание таблицы 4.4.1

Световые коды		Неисправный элемент	Характер неисправности	Устранение
P1	P2			
8	1	Система электропитания	Напряжение ниже нормы	Проверить аккумуляторы и предохранители. Обеспечить напряжение от 22 до 30 В для 24 В, от 10 до 15 В для 12 В.
8	2	Система электропитания	Напряжение выше нормы	Проверить реле напряжения. В случае необходимости - заменить.
8	3	Электронный блок	Неисправность электронного блока	Заменить блок управления.

4.5 Электрооборудование

4.5.1 Коммутационный блок

Коммутационный блок (реле и предохранители) расположен в кабине, на монтажном кронштейне, справа от панели приборов, под съемной крышкой, показан на рисунке 4.5.1.



1-крышка съемная блока; 2-блок реле и предохранителей левый; 3-блок реле и предохранителей правый; 4-реле стартера (R21); 5-реле задних противотуманных огней (R22)

Рисунок 4.5.1 - Коммутационный блок

4.5.1.1 Реле левой части коммутационного блока показана на рисунке 4.5.2. Описание реле дано в таблице 4.5.1.

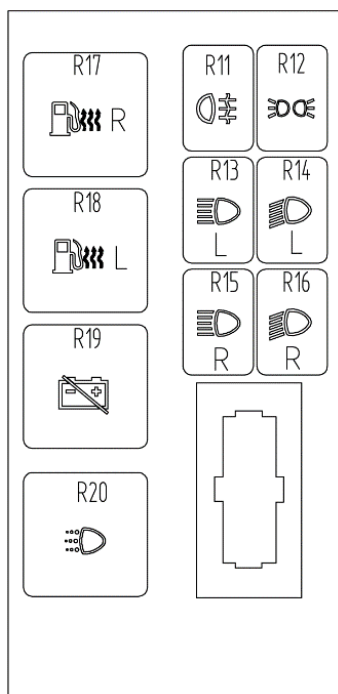


Рисунок 4.5.2 - Блок реле левый

4.5.1.2 Предохранители левой части коммутационного блока приведены в таблице 4.5.2. Порядковый номер предохранителей соответствует их нумерации на блоках.

Таблица 4.5.1- Блок реле левый

№ реле	Назначение
R11	Реле дополнительное задних противотуманных огней
R12	Реле габаритных огней
R13	Реле дальнего света левой фары
R14	Реле ближнего света левой фары
R15	Реле дальнего света правой фары
R16	Реле ближнего света правой фары
R17	Реле подогрева топливозаборника правого топливного бака
R18	Реле подогрева топливозаборника левого топливного бака
R19	Реле блокировки отключения аккумуляторных батарей (АКБ)
R20*	Реле дневных ходовых огней (ДХО)

* Для отдельных модификаций

Таблица 4.5.2 - Предохранители левого блока

№	А	Обозначение	Наименование	№	А	Обозначение	Наименование
1	30		ЭФУ	13	15		Выключатель аккумуляторных батарей
2	7,5		Фара дальнего света правая	14	25		Независимый отопитель кабины*
3	7,5		Фара дальнего света левая	15	25		Независимый подогреватель двигателя*
4	7,5		Фара ближнего света левая	16	10		Независимый отопитель кабины*
5	7,5		Фара ближнего света правая	17	10		Тахограф, ЭРА-ГЛОНАСС
6	7,5		Габаритные огни (левый борт)	18	10		Штатный отопитель кабины
7	7,5		Габаритные огни (правый борт)	19			
8	7,5		Передние противотуманные фары*. Фара освещения разгрузочной площадки*.	20			
9	5		Подсветка приборов	21			
10	5		Освещение кабины	22			
11			Резерв	23			
12	7,5		OBD II Питание приборы. Диагностический разъём OBD II	24			

* Для отдельных модификаций

4.5.1.3 Реле левой части коммутационного блока показана на рисунке 4.5.3. Описание реле дано в таблице 4.5.3.

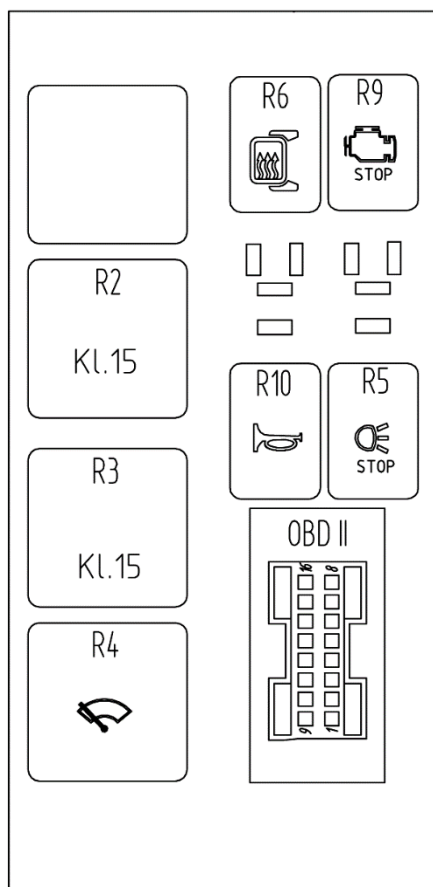


Рисунок 4.5.3 - Блок реле правый

Таблица 4.5.3 - Блок реле левый правый

№ реле	Наименование
R2	Реле разгрузки клеммы «15»
R3	Реле разгрузки клеммы «15»
R4	Реле стеклоочистителя
R5	Реле выключателя сигнала торможения
R6	Реле подогрева зеркал заднего вида
R9	Реле сигнала «Стоп»
R10	Реле звуковых сигналов

4.5.1.4 Предохранители правой части коммутационного блока приведены в таблице 4.5.4. Порядковый номер предохранителей соответствует их нумерации на блоках.

Таблица 4.5.4 - Предохранители правого блока

№	А	Обозначение	Наименование	№	А	Обозначение	Наименование
1	20		Запуск двигателя	13	25		Подогрев топлива в топливном фильтре тонкой очистки*
2	10	 	Задние противотуманные огни Розетка переносной лампы 24В.	14	5	 	АБС тягача.* АБС прицепа*
3	30	 K1.30	Система нейтрализации (Евро5)*. Замок зажигания	15	5	 	Выключатель подогрева топлива в топливозаборниках топливных баков. Аварийная сигнализация
4			Резерв	16	5	 	Управление накачкой шин Управление самосвальной установкой*.
5	5	 	Выключатель габаритных огней. Выключатель сигнализации дальним светом	17	10	 	Подогрев топлива в ФГОТ. Подогрев воздуха в блоке подготовке пневмосистемы
6	25		Подогрев топлива в топливозаборниках топливных баков	18	10		Подогрев зеркал заднего вида*
7			Резерв	19	5	 	Межосевая блокировка/ Коробка отбора мощности. Управление самосвальной установкой.
8	5	 	Корректор фар Выключатель ЭФУ	20	5		Пониженная передача (демультипликатор)*
9	15	 	АБС тягача.* АБС прицепа*	21	5	 	Дневной ходовой огонь (ДХО)* / Зарядка АКБ Выключатель ближнего/дальнего света фар
10			Резерв	22	5		Задний ход
11	7,5	 	Звуковые сигналы. Аварийная сигнализация	23	10		Стеклоочиститель, стеклоомыватель
12			Резерв	24	5	 	Приборы Фонари знака автопоезда

* Для отдельных модификаций

5 Техническое обслуживание

5.1 Техническое обслуживание двигателя проводить в соответствии с рекомендациями, изложенными в руководстве по эксплуатации «Силовые агрегаты ЯМЗ-236НЕ2, ЯМЗ-236НЕ, ЯМЗ-236Н, ЯМЗ-236БЕ2, ЯМЗ-236БЕ, ЯМЗ-236Б» или в руководстве по эксплуатации «Силовые агрегаты ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10, ЯМЗ-7601.10».

5.2 Техническое обслуживание транспортного средства проводить согласно руководству по эксплуатации «Автомобиль Урал-4320М и его модификации», отличающиеся данные даны в таблице 5.1.1.

Таблица 5.1.1 - Карта смазочных материалов и рабочих жидкостей

Наименование точек смазывания или заправки системы	Количество точек	Основные марки, сезонность применения	Дублирующие марки, сезонность применения
2	3	4	5
Система питания двигателя	1	См. руководства по эксплуатации «Силовые агрегаты ЯМЗ-236НЕ2, ЯМЗ-236НЕ, ЯМЗ-236Н, ЯМЗ-236БЕ2, ЯМЗ-236БЕ, ЯМЗ-236Б» См. руководство по эксплуатации «Силовые агрегаты ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10, ЯМЗ-7601.10»	
Картер двигателя: ЯМЗ-236НЕ	1	См. руководства по эксплуатации «Силовые агрегаты ЯМЗ-236НЕ2, ЯМЗ-236НЕ, ЯМЗ-236Н, ЯМЗ-236БЕ2, ЯМЗ-236БЕ, ЯМЗ-236Б»	
Коробки передач: - ЯМЗ-2361; - ЯМЗ-2381			
Картер двигателя ЯМЗ-7601.10	1	См. руководство по эксплуатации «Силовые агрегаты ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10, ЯМЗ-7601.10»	
Коробка передач ЯМЗ-2391	1		

Продолжение таблицы 5.1.1

Зарубежные аналоги	Масса (объем) ГСМ, заправляемых в автомобиль (кг, л)* ¹	Периодичность смазывания или смены (пополнения) ГСМ		Рекомендации по смазке (заправке, замене масла или смазки)
		Основная марка	Дублирующая марка	
6	7	8	9	10
	300+210	См. руководства по эксплуатации «Силовые агрегаты ЯМЗ-236НЕ2, ЯМЗ-236НЕ, ЯМЗ-236Н, ЯМЗ-236БЕ2, ЯМЗ-236БЕ, ЯМЗ-236Б» См. руководство по эксплуатации «Силовые агрегаты ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10, ЯМЗ-7601.10»		
	24,0	См. руководства по эксплуатации «Силовые агрегаты ЯМЗ-236НЕ2, ЯМЗ-236НЕ, ЯМЗ-236Н, ЯМЗ-236БЕ2, ЯМЗ-236БЕ, ЯМЗ-236Б»		
	5,5 8,0			
	24,0			
	11,5	См. руководство по эксплуатации «Силовые агрегаты ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10, ЯМЗ-7601.10»		

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

А.1 Запасные части, инструмент и принадлежности

К каждому автомобилю завод прикладывает одиночный комплект ЗИП-0, инструмент и принадлежности.

Дополнительно по заказу потребителя могут быть приложены комплекты:

- комплект принадлежностей (лампа переносная, насос ручной для переливания топлива, шприц рычажно-плунжерный);

- комплект инструмента (слесарно-монтажный инструмент, изготавливаемый по требованиям ГОСТ).

Гарантийный срок консервации комплектов ЗИП три года при условии хранения в закрытом помещении.

Завод постоянно ведет работу по совершенствованию автомобиля, поэтому номенклатура комплектов ЗИП может меняться. Точная номенклатура указана в товаросопроводительной документации, прикладываемой к каждому автомобилю.

При отгрузке автомобилей комплект ЗИП-0 укладывается в кабине.

На изделия, смонтированные на шасси автомобиля, эксплуатационную раскладку инструмента и принадлежностей производит предприятие -изготовитель изделия.

Шасси автомобиля не комплектуется огнетушителем, аптечкой, знаком аварийной остановки (могут быть приложены по дополнительному заказу).

При эксплуатации автомобиля раскладка инструмента и принадлежностей может производиться по усмотрению водителя.

Таблица А.1 - Раскладка инструмента и принадлежностей

№ позиции на рисунке А.1	Изделие	Количество
В инструментальной сумке (позиция 11)		
1	Плоскогубцы комбинированные	1
2	Отвертка комбинированная	1
3	Набор съемников для демонтажа трубок	1
4	Головка ключа на 50* ¹	1
5	Ключ торцовый 41х46	1
6	Болт-съемник	2
7	Трубка штуцера	1
8	Ключ торцовый для колес 27х38	1
9	Ключ торцовый специальный 19х22	1
10	Ключ торцовый 30х32	1
12	Ключ торцовый специальный 65х70	1
13	Ключ торцовый 6	1

Продолжение таблицы А.1

№ позиции на рисунке А.1	Изделие	Количество
В инструментальной сумке для силового агрегата (позиция 23)		
14	Ключ торцовый 19	1
15	Вороток	1
16	Вороток	1
17	Вороток	1
18	Ключ торцовый 14	1
19	Ключ торцовый 12	1
20	Ключ торцовый 10	1
21	Ключ торцовый 24	1
22	Щупы специальные	1

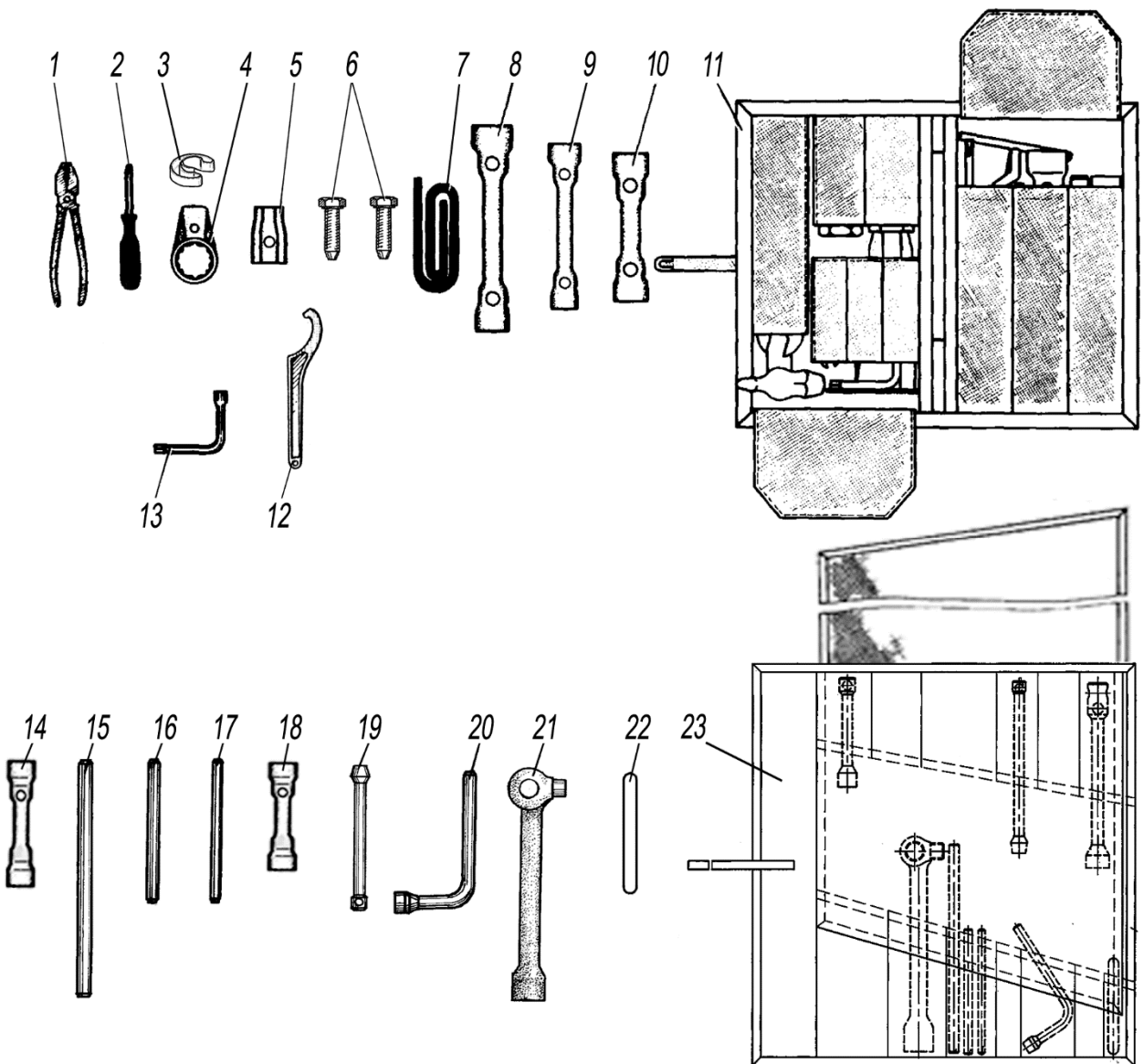


Рисунок А.1 - Инструмент автомобиля

Окончание таблицы А.1

№ позиции на рисунке А.1	Изделие	Количество
В инструментальном ящике		
11, 23	Сумки инструментальные	1
-	Ключ торцовый 140	1
-	Домкрат гидравлический 8 т	1
-	Ремень крепления инструмента (для домкрата)	1
-	Головка соединительная со штуцером	1
-	Шланг воздушный	1
-	Рукоятка лебедки ДЗК	1
-	Лопатка-вороток	1
-	Рычаг	1
В вещевом ящике в кабине		
-	Руководство по эксплуатации	1
-	Утеплитель облицовки радиатора	1
В кабине		
-	Тент в чехле (или установлен на автомобиль)	1
-	Утеплитель облицовки радиатора	1
В специальных гнездах передней части платформы		
-	Дуги тента (комплект)	1
* ¹ Для автомобилей с колесной формулой бхб		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Таблица Б.1 - Содержание драгоценных металлов в приборах автомобиля

Обозначение	Кол-во в автомо- биле	Виды драгоценных металлов	Масса, шт., г
1	2	3	4
Выключатель 11.3704-01	3	Серебро	0,30
То же 32.3710	1	То же	0,246
- « - ВК322	1	- « -	0,02
- « - ВК343.01.06	1	- « -	0,11
- « - ВК343.01.08	1	- « -	0,11
- « - ВК343.02.16	1	- « -	0,23
- « - ВК353 или ВК354	1	- « -	0,38
- « - 1402.3737	1	- « -	0,042
Выключатель 2802.3829	2	Серебро	0,03
То же ВН45М	2	То же	0,7
Переключатель П147.03.11	1	- « -	0,172
Датчик БМ158Д	1	- « -	0,066
То же 2602.3729	1	- « -	0,031
- « - 2702.3829	3	- « -	0,0319
- « - ММ370	1	- « -	0,023
- « - ТМ100А	1	- « -	0,015
- « - ТМ111-01	1	- « -	0,1485
Предохранитель 291.3722	1	- « -	0,19
Сигнализатор звуковой (зуммер) 733.3747	1	- « -	0,089
Генератор	1	Серебро	0,2894
	1	Палладий	0,0035
Реле 901.3747	5	- « -	0,046
- « - 738.3747-20	1	- « -	0,19
- « - РС493	1	Палладий	0,04
		Серебро	0,05
- « - РС951	1	Золото	0,005
		Серебро	0,26
		Палладий	0,043
Тахометр 253.3813	1	Золото	0,004
		Серебро	0,005
Регулятор напряжения 2712.3702	1	Золото	0,033
		Серебро	0,000078
Реле блокировки стартера 2612.3747	1	Золото	0,06
	1	Серебро	0,12